

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PCT/AT 2004/000196

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigeühr € 52,00
Gebührenfrei
gem. § 14, TP 1. Abs. 3
Geb. Ges. 1957 idgF.

REC'D 13 JUL 2004

WIPO

PCT

Aktenzeichen A 860/2003

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Semperit Aktiengesellschaft Holding
in A-1031 Wien, Modecenterstraße 22,**

am **4. Juni 2003** eine Patentanmeldung betreffend

**"Handlauf, Handlaufführungssystem, sowie Handlaufantriebssystem
einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs",**

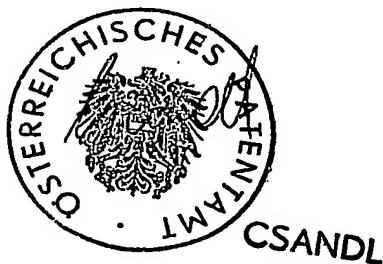
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen
mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten
Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 14. Juni 2004

Der Präsident:

i. A.



BEST AVAILABLE COPY

A 860 / 200 3

(51) IPC:

019 Urtext

AT PATENTSCHRIFT

(11) Nr.

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73)	Patentinhaber: Semperit Aktiengesellschaft Holding Wien (Wien)
(54)	Titel der Anmeldung: „Handlauf, Handlaufführungssystem, sowie Handlaufantriebssystem einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs“
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von <i>GM</i> /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): <i>A</i> /
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen:

, A /

(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:
DE 198 50 037 A1
EP 0 528 387 B1

Die Erfindung betrifft ein Handlaufantriebssystem, ein Handlaufführungssystem, einen Handlauf sowie eine Einrichtung, wie diese in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 16, 21 und 50 beschrieben sind.

Handläufe dienen vor allem zur Erhöhung der Transportsicherheit für mittels Fahrtreppen, Fahrsteigen oder ähnlichen Vorrichtungen zu transportierende Individuen, insbesondere Personen, wobei in diesen Einsatzgebieten verwendete Handläufe zumindest bereichsweise als Griffstück ausgebildet sind. Die Handläufe sind dabei üblicherweise in Art von Endlosbändern ausgebildet, welche mittels einem Antriebssystem stetig vorangetrieben werden und durch Umlenkrollen getragen werden, wobei der Handlauf an der Oberseite einer Balustrade für Individuen zugänglich geführt ist und an einer Unterseite der Balustrade zur Bildung einer endlosen Schleife vorzugsweise unzugänglich, insbesondere in einem Unterbau welcher das Antriebssystem aufweist, gefördert wird.

Üblicherweise weisen die Handläufe ein in etwa C-förmiges Querschnittsprofil auf, wobei aufgrund des im Querschnitt gesehen für die Zugfestigkeit ungünstigen Länge/Dicke-Verhältnisses von C-förmigen Querschnittsprofilen diese durch mehrere Schichten aus unterschiedlichen Materialien, beispielsweise speziellen Schichten zur Zugfestigkeitserhöhung, gebildet sind. Es entsteht also bei dem den Stand der Technik bekannten Handläufen der Nachteil einer kostenintensiven Herstellung, da für den Erhalt der notwendigen Bauteilcharakteristik, wie z.B. hohe Zugfestigkeit, Kratzfestigkeit, Geometriebeständigkeit, usw., die Handläufe mittels üblichen Vulkanisations- oder Extrusionsverfahren nur in einem aufwendigem Fertigungsablauf, hergestellt werden können, da die Fertigung des als mehrschichtiger Verbundteil gebildeten Handlaufs eine aufwendige Halbzeugvorbereitung erfordert.

67



Die erfindungsgemäße Aufgabe wird jeweils eigenständig durch die Merkmale im Kennzeichenteil der Ansprüche 1 bzw. 21 gelöst. Der sich daraus ergebende Vorteil liegt vor allem darin, dass die aneinanderliegende Werkstoffpaarung zwischen Antriebselement und Handlauf mit einer ausbildenden Haftreibungszahl größer/gleich 0,95 im Anlagebereich bei geringer erforderlicher Flächenpressung einen zuverlässigen Reibschluss eingeht, wodurch bei erfolgreicher Relativbewegung des Antriebselementes der an diesem anliegende Handlauf zuverlässig getrieben werden kann. Das Aufkommen von Gleitreibung im Anlagebereich der Werkstoffpaarung kann somit im Wesentlichen ausgeschlossen werden, so dass ein Friktionsantrieb mit sehr hoher Betriebssicherheit geschaffen wird.

Eine Weiterbildung nach Anspruch 2 ist von Vorteil, da durch ein Antriebsrad in einfacher Weise die Rotationsbewegung eines Antriebsmotors diese im Zusammenwirken mit dem Handlauf direkt in eine Linearbewegung des Handlaufs umgewandelt werden kann.

Durch die gemäß den Merkmalen in Anspruch 3 definierte Ausführungsvariante kann durch die speziellen Werkstoffeigenschaften von Gummi das Risiko eines Aufkommens von Gleitreibung im Anlagebereich verringert werden.

Eine Ausführungsvariante gemäß Anspruch 4 bringt den Vorteil mit sich, dass der Reibschluss zwischen Antriebselement und Handlauf im Anlagebereich durch Expansion des Reibkörpers erreicht bzw. verstärkt werden kann, da der Anpressdruck zwischen den Kontaktflächen durch Volumsveränderung des Reibkörpers variierbar ist. Die Verwendung eines Hohlkörpers wie einem luftbefüllbaren Gummireifen ist dabei von besonderem Vorteil, da der elastomere Gummiwerkstoff gute Haftreibungseigenschaften aufweist und zusätzlich durch Verändern des Luftdruckes im Gummireifen der Anpressdruck zwischen den beiden Kontaktflächen im Anlagebereich erhöht werden kann.

Eine Variante gemäß Anspruch 5 ist von Vorteil, da durch faserartige Strukturen, wie z.B. Mikrofasern die erhöhte Haftungseigenschaften an Flächen aufweisen, die Haftung der Kontaktflächen aneinander im Anlagebereich erhöht werden kann.

Eine Ausbildung nach Anspruch 6 bringt den Vorteil mit sich, dass der Werkstoff des Antriebselements durch einen separaten Bauteil aufgebracht werden kann, wodurch kostengünstige Zuliefer- bzw. Massenbauteile verwendbar sind. Bei Antriebsrädern ist dies in besonders einfacher Weise durch Lagerschalen bzw. Lagerhülsen mit hoher Oberflächenreibung in besonders einfacher Weise durchzuführen.

Eine Ausführungsvariante nach zumindest einem der Ansprüche 7 bzw. 8 bzw. 23 ist von Vorteil, da durch einen weiten Anlagebereich die Zuverlässigkeit der reib- bzw. kraftschlüssigen Bewegungsübertragung erhöht werden kann bzw. durch ebenflächiges Anliegen des Antriebselementes am Handlauf über den gesamten Anlagebereich eine ausreichende Haftreibung aufgebaut werden kann.

Die Ausführungsvariante gemäß Anspruch 9 bzw. 22 bringt den Vorteil mit sich, dass das Antriebselement in Verbindung mit einem Handlauf sehr raumsparend in einem Unterbau bzw. einer Balustrade beispielsweise einer Fahrtreppe ausgebildet sein kann.

Durch eine Ausbildung nach Anspruch 10 ist es von Vorteil, dass durch seitlich zum Handlauf angeordnete Antriebselemente, insbesondere Antriebsräder, die Druckkraft auf den Handlauf seitlich wirkt, d.h. dass ein Abheben des Handlaufs nach Oben, welches nicht erwünscht ist, erschwert bzw. verhindert wird.

Gemäß der Ausführungsvariante nach zumindest einem der Ansprüche 11 bzw. 12 ist es von Vorteil, dass durch mehrere Antriebselemente die Kraftübertragung auf den Handlauf zusätzlich gesichert werden kann und zur Erhöhung der Betriebssicherheit durch mehrere Antriebselemente ein Ausfall von einzelnen Antriebselementen kompensiert werden kann.

Eine Ausführungsvariante nach Anspruch 13 bringt den Vorteil mit sich, dass durch eine formschlüssige Verbindung zwischen Handlauf und Antriebselement die Kraftübertragung auf den Handlauf verbessert und gleichzeitig ein ungewolltes Lösen des Handlaufs vom Antriebselement erschwert wird, wobei die Ausführungsvarianten nach zumindest einem der Ansprüche 14 oder 15 besonders vorteilhafte formschlüssige Ausgestaltungen zur reibschlüssigen Verbindung eines Antriebsrads mit dem Handlauf beschreiben.

Die Erfindung wird auch eigenständig durch die Merkmale im Kennzeichenteil des Anspruches 16 gelöst. Der sich daraus ergebende Vorteil liegt vor allem in der leichtgängigen Relativverschiebbarkeit des Handlaufs und des Handlaufführungssystems zueinander, wodurch der Materialverschleiß des am Handlauf anliegenden Führungselementes gering gehalten werden kann. Weiters ist durch den verringerten Reibungswiderstand eine geringere, auf den Handlauf wirkende Antriebs- bzw. Förderkraft zu dessen Antrieb notwendig, wodurch geringer dimensionierte bzw. kostengünstigere Handlaufantriebssysteme mit größeren Wartungsintervallen verwendet werden können. Die in Anspruch 25 angegebenen Reibungskoeffizienten erweisen sich dabei als besonders vorteilhaft.

Eine Ausführungsvariante nach zumindest einem der Ansprüche 17 oder 18 ist von Vorteil, da die genannten Materialien bzw. Strukturen im Anlagebereich besonders gute Gleiteigenschaften aufweisen.

Die Ausführungsvariante nach zumindest einem der Ansprüche 19 oder 20 ist vorteilhaft, da wobei der Handlauf entlang dessen Längserstreckung an der Gleitfläche relativ zum Führungselement verschiebbar ist und durch ein formschlüssiges Zusammenwirken des Führungselements mit dem Handlauf, beispielsweise in einer Ausnehmung, ist es möglich, dass dieser in einer quer zu dessen Längsrichtung verlaufenden Richtung im Wesentlichen lagefest und gegen abheben gesichert am Handlaufführungssystem angeordnet ist und dieser nur in dessen Längsrichtung verschiebbar ist.

Weiters ist eine Ausführungsvariante nach Anspruch 24 von Vorteil, da durch einen Handlauf mit einer in mehrere Anlagebereiche, insbesondere in Abschnitte, gegliederten Handlaufoberfläche mit in den Anlagebereichen je unterschiedlichen Reibungseigenschaften die unterschiedlichen Wirkverbindungen die der Handlauf eingeht, einerseits mit dem Antriebselement eine reibschlüssige Wirkverbindung, andererseits mit dem Führungssystem eine gleitende Verbindung, in einfacher Weise realisiert sind. Es sind die unterschiedlichen Handlauffunktionen betreffend Haft- bzw. Gleitwirkung somit voneinander entkoppelt, wodurch die jeweiligen Funktionen unabhängig voneinander optimierbar und veränderbar sind, sodass eine sehr hohe Antriebsleistung vom Handlaufantriebssystem auf den Handlauf übertragbar ist. Ein kompakter und wenig wartungsintensiver Aufbau eines Systems, umfassend den erfindungsgemäßen Handlauf, ist somit möglich.

Auch eine Ausführungsvariante nach Anspruch 26 ist von Vorteil, da eine aus einem einheitlichen Werkstoff gebildete Handlaufoberfläche aufgrund bereichsweiser Oberflächenbehandlungen in den unterschiedlichen Abschnitten je mit unterschiedlichen Oberflächenrauigkeiten versehen werden kann und somit für in einen Reibschluss bzw. eine Gleiteigenschaft erforderliche Beschaffenheit gebracht werden kann, wodurch die Produktion des Handlaufs vereinfacht werden kann.

Durch die Variante gemäß Anspruch 27 ist es von Vorteil, dass Führungselemente in formschlüssigen Eingriff mit dem Handlauf bringbar sind und somit eine zuverlässige und gegen lösen des Handlaufs gesicherte Führung des Handlaufs in der Ausnehmung ermöglicht wird, wobei durch die in Anspruch 28 angegebenen Merkmale dieser Effekt durch einfache, bauliche Ausbildungen zu erreichen ist.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 29 ist es von Vorteil, dass die für unterschiedliche Beanspruchungen bzw. Funktionen des Handlaufs vorgesehenen Bereiche durch den angegebenen Aufbau von einander entkoppelt sind und an deren spezifische Anforderungen angepasst werden können, wobei der Handlauf im Wesentlichen ein bekanntes, z.B. doppel-T-förmiges, Querschnittsprofil aufweisen kann.

Durch eine Ausführung nach Anspruch 30 ist es von Vorteil, dass durch eine spezielle Greiffläche am Obergurt der Handlauf für Individuen einfach und sicher nutzbar ist.

Die Ausführungsvariante nach Anspruch 31 ist von Vorteil, da durch mittels dem Handlauf verborgene Führungselemente bzw. Handlaufantriebssystemelemente die Verletzungsgefahr für den Handlauf ergreifende Personen verringert und die Beschädigung des Handlaufs bzw. Antriebs- bzw. Führungssystems durch Eindringen externer Gegenstände in diesen bzw. dieses verhindert werden kann.

Es ist auch eine Ausführungsvariante gemäß Anspruch 32 von Vorteil, wodurch im Bereich des Führungs- bzw. Antriebssystems des Handlaufs auftretend Beanspruchungen sich auf den Bereich des Untergurtes beschränken und dieser im Wesentlichen wirkungsentkoppelt vom Obergurt an in dessen Eigenschaften optimiert werden kann.

Durch eine Ausbildung gemäß Anspruch 33 kann die Fertigung des Handlaufs in vorteilhafter Weise durch verringerte Werkzeugvorbereitung vereinfacht werden und es können Taktzeiten bei der Fertigung verkürzt werden.

Ausbildungen gemäß zumindest einem der Ansprüche 34 bis 36 sind von Vorteil, da durch die angegebenen Dimensionierungen ein formstabiler und gute Festigkeitseigenschaften aufweisender Handlauf gebildet wird, der jedoch gleichzeitig durch ausreichenden Eingriff des Handlaufführungssystems gegen ungewolltes lösen aus dem Handlaufführungssystem gesichert und gleichzeitig verschleißarm geführt wird.

Eine Ausführungsvariante nach Anspruch 37 bringt im Wesentlichen den Vorteil von zusätzlich erhöhbarer Zugfestigkeitseigenschaften des Handlaufs mit sich.

Die Ausführungsvarianten nach zumindest einem der Ansprüche 38, 39 bzw. 40 sind von Vorteil, da durch die angegebenen Profilquerschnitte und deren Flächenausmaße ein

einstückiger und biegsamer Handlauf mit ausreichenden Zugfestigkeitseigenschaften zur Verwendung mit Fahrtreppen bzw. Fahrsteigen gebildet werden kann, wobei der Handlauf keine zusätzlichen, die Zugfestigkeit erhöhenden Schichten aufweisen muss, sodass die Handlaufproduktion durch vereinfachte Werkzeugvorbereitung beschleunigt und in ihren Kosten reduziert werden kann.

Eine Ausbildung gemäß Anspruch 41 ist von Vorteil, da mittels Werkstoffpaarungen, bei welchem zumindest ein Werkstoff aus einem elastomeren Material, insbesondere Gummi, gebildet ist, eine kraft- bzw. reibschlüssige Bewegungsübertragung mit weniger Flächenpressung als mittels nicht- elastomeren Werkstoffpaarungen möglich ist, wodurch der Verschleiß der Bauteile minimiert werden kann und Wartungsintervalle verlängert werden.

Eine Ausführung gemäß den Merkmalen des Anspruches 42 bringt den Vorteil mit sich, dass sich die Anlagefläche im Anlagebereich durch die Profilierung auf den Bereich deren Erhebungen beschränkt und die Gesamtanlagefläche zur Verringerung des Gleitwiderstandes zwischen Handlauf und Führungselement verringert werden kann. Gegensätzlich ist es jedoch auch möglich, die Haftung zwischen Antriebselement und Handlauf durch einen kombinierten Reib- und Formschluss in vorteilhafter Weise zu erhöhen.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 43 können die unterschiedlichen Reibungskoeffizienten in den unterschiedlichen Anlagebereichen durch die Wahl spezifisch geeigneter, unterschiedlicher Werkstoffe bzw. Gleitlagen erreicht werden und im Wesentlichen dauerhaft und wartungsfrei beibehalten werden. Die in den Ansprüchen 44 bzw. 45 vorgeschlagenen Werkstoffe bzw. Gleitlagen erweisen sich dabei als besonders vorteilhaft.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 46 ist es in vorteilhafter Weise möglich das Handlaufantriebssystem und/oder das Handlaufführungssystem und/oder den Handlauf nachträglich mit verbesserten bzw. speziellen Bauteileigenschaften zu versehen, wobei hierzu vorgefertigte, separate Gleit- bzw. Reiblagen verwendbar sind und diese unabhängig von den weiteren Komponenten herstellbar sind.

Durch die Merkmale gemäß Anspruch 47 ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass der Grundkörper des Antriebselementes und/oder Führungselements und/oder Handlaufs aus einem unterschiedlichen Werkstoff im Anlagebereich gebildet sein kann, wodurch für das

Antriebsselement kostengünstige Werkstoffe bzw. für die Anforderungen in Bereich des Grundkörpers geeignete Werkstoffe, z.B. zur Drehmomentübertragung des Antriebselementes im Bereich der Verbindung zur Antriebswelle, verwendet werden können.

Durch Ausführungsvarianten gemäß zumindest einem der Ansprüche 48 oder 49 wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass das Handlaufantriebs-, bzw. Handlaufführungselement bzw. der Handlauf nachträglich mit speziellen Bauteileigenschaften, insbesondere erhöhter Zugfestigkeit, versehen werden kann bzw. können, was mittels in einer Beschichtung eingebrachter Verstärkungslagen erfolgt. Insbesondere kann der Handlauf in einfacher Weise mittels einem bekannten Vulkanisations- oder Extrusionsverfahren aus einem einheitlichen Werkstoff gerechtfertigt werden, da anschließend die zusätzliche Beschichtung aufgetragen wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch den Anspruch 50 eigenständig gelöst, wobei der Handlauf und/oder das Handlaufantriebssystem und/oder das Handlaufführungssystem wie in den genannten Ansprüchen gebildet sein können, sodass eine Einrichtung mit die vorstehend beschriebenen Vorteilen geschaffen werden kann.

Die Erfindung wird im Nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen schematisch und vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Fahrtreppe bzw. einen Fahrsteig mit einem erfindungsgemäßen Handlauf und Handlaufantriebssystem in Seitenansicht;
- Fig. 2 einen Teilabschnitt einer Fahrtreppe bzw. eines Fahrsteiges mit dem erfindungsgemäßen Handlauf bzw. Handlaufantriebssystem gemäß Fig. 1 in Draufsicht;
- Fig. 3 eine Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Handlaufs mit einem Handlaufantriebssystem im Querschnitt;
- Fig. 4 der Handlauf nach Fig. 3 mit einer möglichen Ausführungsvariante eines Führungssystems für den Handlauf in Querschnittsdarstellung;

- Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante eines Handlaufs mit Handlaufantriebs- bzw. Führungssystem im Querschnitt;
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsvariante eines Handlaufs mit einem Handlaufantriebs- bzw. Führungssystem im Querschnitt;
- Fig. 7 eine weitere Ausführungsvariante eines Handlaufs mit einem Handlaufsantriebs- bzw. Führungssystem im Querschnitt;
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsvariante eines Handlaufs mit Handlaufantriebssystem im Querschnitt;
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsvariante eines Handlaufs mit Handlaufantriebssystem im Querschnitt;
- Fig. 10 ein Teilabschnitt einer möglichen Ausführungsvariante eines Handlaufführungssystems in einem Umlenkbereich gemäß Schnitt X-X in Fig. 4;
- Fig. 11 eine eigenständige Ausführung eines Handlaufs in Querschnittsdarstellung;
- Fig. 12 eine weitere Ausführungsvariante des eigenständigen Handlaufs im Querschnitt.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In der Fig. 1 ist eine Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Handlaufs 1 dargestellt, der mittels eines Handlaufantriebssystems 2 getrieben und durch Umlenkrollen 3 getragen wird.

Zur Veranschaulichung des Handlaufs 1 bzw. des Handlaufantriebssystems 2 ist in den Fig. 1 und 2 exemplarisch eine Fahrtreppe 4 dargestellt, die zumindest an deren Endbereichen jeweils ein oder mehrere Umlenkrollen 3 aufweist, um die der vorzugsweise als Endlosband gebildete Handlauf 1 läuft. Ein für ein die Fahrtreppe benutzendes Individuum greifbarer Bereich des Handlaufs 1 ist zumindest über einen Teilbereich eines Obertrums 5 ausgebildet, wobei dieser greifbare Bereich denjenigen Handlaufabschnitt darstellt, der sich an einer Oberseite einer Balustrade der Fahrtreppe 4 zwischen den Umlenkrollen 3 erstreckt. Im Bereich, der sich unterhalb des Obertrums 5 zwischen den Umlenkrollen 3 erstreckt, ist ein Untertrum 6 ausgebildet und es läuft der Handlauf 1 in diesem Bereich leer, d.h. für ein Individuum, insbesondere einen Benutzer der Fahrtreppe, nicht greifbar, zwischen den Umlenkrollen 3. Das Untertrum 6 ist beispielsweise in einem Unterbau 7 – in strichpunktierten Linien schematisch angedeutet – oder innerhalb der Balustrade der Fahrtreppe für Personen unzugänglich abgedeckt angeordnet.

Da bei Fahrtreppen Höhenunterschiede zu überwinden sind, weisen diese in den meisten Fällen neben einem wagrechten Handlaufverlauf auch einen geneigten bzw. ansteigenden Bereich auf, sodass weitere Rollen bzw. Umlenkführungen in den Übergangsbereichen zwischen unterschiedlichen Handlaufsteigungen angeordnet sein müssen. Hierzu kann ein Handlaufführungssystem 8 zur zumindest abschnittsweisen, linearen Führung des Handlaufs 1 zumindest im Bereich des Obertrums 5 angeordnet sein, wie dieses in den Fig. 1 und 2 nur schematisch angedeutet ist und in weiterer Folge näher beschrieben wird. Umlenkrollen 9, die zur bereits erwähnten Richtungsgebung des Handlaufs 1 zur Festlegung dessen Steigungsverlaufes und gegebenenfalls weiters zur Justierung der Zugspannung im Handlauf 1 dienen, um einen Spannungsverlust aufgrund von Materialermüdungserscheinungen nach langfristigem Betrieb des Handlaufs 1 auszugleichen und ein Durchhängen desselben zu verhindern, sind in Fig. 1 schematisch angedeutet.

Es sei angemerkt dass der erfindungsgemäße Gegenstand nicht zur Anwendung auf die in Fig.1 schematisch dargestellte Fahrtreppe 4 beschränkt ist, sondern der Handlauf 1 sowie

das Handlaufantriebssystem 2 für weitere, geeignete Transportsysteme wie z.B. Fahrsteige, Rundläufe, usw. zur Überwindung eines Höhenunterschiedes oder mit ebenflächigem Verlauf anwendbar ist, wobei es sich dabei um Transportsysteme für Personen oder Gegenstände handeln kann.

In Fig. 2 ist ein Teilbereich der Fahrtreppe 4 nach Fig. 1 in Bruchdarstellung in schematischer Draufsicht dargestellt, wobei das Zusammenwirken der unterschiedlichen Komponenten des Handlaufs 1, des Handlaufantriebssystems 2 und des Handlaufführungssystems 8 verdeutlicht werden soll.

Das Handlaufantriebssystem 2 weist zumindest ein Antriebselement 10 auf, welches über ein Antriebsmittel 11, insbesondere eine Antriebswelle, mit einem Antriebsmotor 12 wirkungsverbunden ist. Als Antriebsmotor 12 können dabei sämtliche aus dem Stand der Technik bekannte Einrichtungen zur Bewegungserzeugung, insbesondere Rotationsbewegungserzeugung, verwendet werden, wobei vorzugsweise steuer- bzw. regelbare Elektromotoren oder Stufenantriebe zum Einsatz kommen. Das mit dem Antriebsmotor 12 gekoppelte Antriebsmittel 11 ist als Bewegungsübertragungsorgan zum Antrieb des mit dem Antriebsmittel 11 weiters wirkverbundenen Antriebselement 10 ausgebildet.

Das in Wirkverbindung mit dem Antriebsmotor 12 stehende Antriebselement 10 ist nun zumindest bereichsweise zur Anlage am Handlauf 1 ausgebildet. Durch die direkte Anlage des Antriebselementes am Handlauf 1 zumindest über einen Anlagebereich 13 kann bei entsprechendem Anlagedruck der aneinander liegenden Kontaktflächen eine Bewegungsübertragung vom Antriebselement 10 auf den Handlauf 1 durch Haftreibung erfolgen. Hierzu ist im gezeigten Ausführungsbeispiel das Antriebselement 10 durch ein verdrehbares Antriebsrad 14 gebildet, mit dem eine durch Wirkverbindung mit dem Antriebsmotor 12 auf das Antriebsrad 14 übertragene Rotationsbewegung durch Zusammenwirken mit dem Handlauf 1 im Anlagebereich 13 in eine translatorische Bewegung des Handlaufs 1 umgewandelt wird. Der Handlauf 1 weist dabei eine z.B. planare Kontaktfläche 15 an der Unterseite des Handlaufs 1 auf, welche sich über den gesamten Längsverlauf des Handlaufs 1 erstreckt und im Anlagebereich 13 mit dem Antriebsrad 14 in reibschlüssigem Kontakt steht.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass als Antriebselement 10 für einen einfachen Aufbau des Handlaufantriebes 2 das Antriebsrad 14 zur direkten Übertragung einer Bewegung an den Handlauf 1 verwendet wird, jedoch als Antriebselemente 10 noch weitere Einrichtungen, wie z.B. Antriebsbänder zur Ausbildung eines großflächigeren Anlagebereiches 13 zum Einsatz kommen können, wie dies in weiterer Folge im Zuge der Fig. 9 näher beschrieben wird.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die im Anlagebereich 13 des Handlaufs 1 und des Antriebselementes 10 gebildete Werkstoffpaarung im Einbauzustand eine für eine sichere und bei sämtlichen auftretenden Beanspruchungen ausreichende Haftreibung zueinander aufweist. Zu diesem Zweck bildet die Paarung eine Haftreibungszahl von größer/gleich 0,95 aus, wodurch der Handlauf 1, beispielsweise an der Fahrtreppe 4, gesichert durch das Antriebselement 10 getrieben werden kann und das Auftreten von Gleitreibung zwischen der Werkstoffpaarung im Wesentlichen verhindert werden kann.

Das erfindungsgemäße Handlaufantriebssystem 2 in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Handlauf 1 bildet somit ein System, welches den Antrieb des Handlaufs 1 durch Reibschluss ermöglicht, sodass keine formschlüssigen Übertragungselemente, wie z.B. Zahnriemen bzw. Zahnräder usw. zum Einsatz kommen müssen. Um eine ausreichende Betriebssicherheit des Handlaufs 1 zu gewährleisten, d.h. im Besonderen ein Durchrutschen des Handlaufs 1 bei Kraftbeaufschlagung, also ein Aufkommen von Gleitreibung zwischen dem Antriebselement 10 und dem Handlauf 1 im Anlagebereich 13, zu verhindern, ist ein Reibungskoeffizient μ , insbesondere eine Haftreibungszahl μ , im Bereich von zumindest ca. 1 erforderlich. Die Haftreibungszahl μ kann beispielsweise zwischen 0,95 und 1,5, insbesondere zwischen 1 und 1,2, liegen, wobei es im Stand der Technik bisher nicht bekannt ist, Flächenpaarungen mit Reibungskoeffizienten, die Höher als 0,9 sind, für einen Handlauf 1 bzw. Handlaufantriebssystem 2 Kombination einzusetzen. Die Haftreibungszahl μ ist von unterschiedlichen Einflussfaktoren wie Oberflächenbeschaffenheit, Verunreinigungen, Flüssigkeits- bzw. Schmierfilme, beispielsweise durch Kondenswasserbildung, abhängig. Diese Faktoren können jedoch durch entsprechend vor äußeren Einflüssen abgesicherten Aufbau des Systems minimiert bzw. nahezu vernachlässigt werden. Als wesentliche Einflussgröße auf den Reibungskoeffizienten bzw. die Haftreibungszahl ist jedoch der jeweilige Werkstoff des Handlaufs 1 bzw. Antriebselementes 10 im Anlagebe-

reich 13 und der Anlagedruck der Kontaktflächen 15, 16 zueinander von Bedeutung, wie dies nach der Beziehung $\mu = F_R / F_N$ jedem Fachmann auf diesem Gebiet geläufig ist.

Um sicherzustellen, dass die zusammenwirkende Werkstoffpaarung eine Haftreibungszahl von $\geq 0,95$ aufweist, ist es erforderlich die Kombination der Werkstoffe, d.h. des Antriebselementes 10 und des Handlaufs 1 im Anlagebereich 13, so auszubilden, dass die geforderte Friktion bei möglichst geringem Anlagedruck der Kontaktflächen zur Minimierung von Materialverschleiß sichergestellt ist. Das Antriebselement 10 des Handlaufantriebssystems 2 kann dazu an der Kontaktfläche 15, welche mit der Kontaktfläche 16 des Handlaufes im Anlagebereich 13 zusammenwirkt, durch einen Werkstoff gebildet sein, der aus der Gruppe der thermoplastischen Elastomere bzw. Gummi ausgewählt ist. Zumindest der Oberflächenbereich an der Kontaktfläche 15 des Antriebselementes 10 ist zweckmäßigerweise durch einen Gummi bzw. ein gummiertes Gewebe gebildet, da derartige Elastomere im Zusammenwirken mit weiteren Oberflächen schlechte Gleiteigenschaften und gute Haftungseigenschaften besitzen. Es ist jedoch auch die Verwendung kunststofffremder Werkstoffe mit den genannten Eigenschaften möglich.

Durch die Verwendung von gummiartigen Werkstoffen bzw. Elastomeren ist es von Vorteil, dass bei wirkender Anpresskraft zwischen den Kontaktflächen 15, 16 im Gegensatz zu einem bei starren Werkstoffen linienförmig ausgebildeten Anlagebereich 13 durch die Materialverformung des elastischen Werkstoffes eine flächige Berührungszone der Kontaktflächen 15, 16 im Anlagebereich 13 ausgebildet wird, und aufgrund der Rückstellkraft des verformten, elastischen Werkstoffes automatisch die benötigte Flächenpressung zwischen den aneinanderliegenden Kontaktflächen 15, 16 zur Herstellung der notwendigen Haftreibung aufgebracht wird.

Wie nun aus der Fig. 3 ersichtlich, kann zumindest im Anlagebereich 13 am Handlauf 1 und/oder am Antriebselement 10 der Werkstoff als Beschichtung 17 aufgetragen sein, wodurch die Grundkörper des Handlaufes 1 bzw. Antriebselementes 10 durch üblicherweise verwendete Materialien wie z.B. Kunststoff, Metall, gebildet sein können, im Anlagebereich 13 jedoch im Zusammenwirken Haftreibungssteigernde Reibschichten 18, 19 ausgebildet sind. Die Reibschichten 18, 19 bzw. Gleitschichten (an späterer Stelle beschrieben) können jedoch auch als eigenständige Lagen bzw. Schichten ausgebildet sein, die am

Handlauf 1, dem Führungselement 29, oder dem Antriebselement 10 zumindest in den Anlagebereichen 13, 34 befestigt werden, wobei diese Gleit- bzw. Reiblagen gegebenenfalls Verstärkungslagen 20 aufweisen können.

Das Antriebsrad 14 kann somit aus einem metallischen Grundkörper bzw. aus Hartkunststoff, insbesondere einem Duomer, mit guten Oberflächengleiteigenschaften gebildet sein, zumindest im Anlagebereich 13 jedoch mit einer an der Kontaktfläche 15 gebildeten Reibschicht 17 versehen sein. Solche Antriebsräder 14 sind beispielsweise als gummierte Metallantriebsräder mit einer durch einen Gummi bzw. ein gummiertes Gewebe gebildeten Reibschicht 17 gebildet.

Es ist auch möglich, dass der Handlauf 1 dessen Kontaktfläche 16 an einer auf diesen auf-
gebrachten Reibschicht 18 ausbildet, welche prinzipiell die Eigenschaften der zuvor be-
schriebenen Reibschicht 17 aufweisen kann, d.h. in Art speziellen, den Reibungskoeffi-
zienten erhöhenden Beschichtung auf den Handlauf 1 aufgetragen sein kann.

Es sei die Möglichkeit angemerkt, dass an nur einer der Werkstoffe im Bereich der Kontaktflächen 15; 16 als Beschichtung 17 aufgetragen ist und der Werkstoff der weiteren Kontaktfläche 15; 16 einheitlich mit dem Grundwerkstoff des Handlaufs 1 oder des Antriebselements 10 gebildet ist. Es sind unterschiedlichste Werkstoffpaarungen zum Erreichen einer Haftreibung zwischen den Kontaktflächen 15, 16 möglich, welche dem auf dem Gebiet der Werkstofftechnik tätigen Fachmann allesamt bekannt sind und bei der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommen können, wodurch auch der Austausch bzw. Variation der Werkstoffe im Bereich der Fähigkeit dieses Fachmann liegt.

Weiters ist es möglich, dass die Beschichtung ein oder mehrere Verstärkungslagen 20 aufweist. Als Verstärkungslagen 20 können dabei z.B. Gewebe, Gewirke, dünnwandige Verstärkungsprofile aus Metall und/oder Kunststoff, usw., zum Einsatz kommen, welche zur Verbesserung einer oder mehrerer Metalleigenschaften dienen. Vor allem kann eine mit einer Verstärkungslage 20 ausgebildete Beschichtung 17 in Verbindung mit dem Handlauf 1 dessen Festigkeitseigenschaften, insbesondere die Zugfestigkeit, erhöhen bzw. material-spezifische Eigenschaften einer Handlaufoberfläche 21, wie z.B. Verschleißbeständigkeit, Kratzfestigkeit usw., verbessert werden.

Die Garne der Gewebestücke können sowohl aus synthetischen Fasern, wie z.B. Polyamid oder Polyester, etc. und/oder auch aus Naturfasern, wie z.B. Baumwolle, Sisal, Hanf, hergestellt sein.

Der Handlauf 1 ist wenigstens in dessen Längsrichtung zweckmäßigerweise flexibel bzw. verformbar ausgebildet. Insbesondere muss dessen Biegesteifigkeit in Längserstreckung so gering sein, dass dieser im Bereich von Umlenkrollen 9 einen diesen entsprechenden Rundungsradius zum Umlauf entlang dieser ausbilden kann. Im Wesentlichen sollte der Handlauf 1 eine derart geringe Eigensteifigkeit aufweisen, dass dieser in waagrechter Lage ohne Stütze sich aufgrund seines Eigengewichts nicht selbsttätig in dieser Lage halten kann und bereits bei geringem Normalabstand zum Einspannpunkt abkrümmt.

In einer weiteren, nicht dargestellten, Ausführungsvariante des Handlaufantriebssystems 2 ist es möglich, dass das Antriebselement 10 eine Außenschale aufweist, welche als separater, mit dem Antriebselement 10 verbundener bzw. an diesem befestigter Bauteil gebildet ist, sodass die Kontaktfläche 16 des Antriebselements 10 an einer äußeren Oberfläche der Außenschale ausgebildet ist. Beispielsweise kann somit das Antriebsrad 14 an dessen äußerer, radialer Umlaufläche mit einer ein- oder mehrteiligen Außenschale, die vorzugsweise in Art einer Lagerschale bzw. Lagerhülse gebildet ist und die Umlaufläche des Antriebsrads 14 umschließt, versehen sein. Durch die Anordnung einer Außenschale am Antriebselement 10 bzw. Antriebsrad 14, welche durch den für eine ausreichende Haftreibung benötigten Werkstoff gebildet ist, ist es nicht notwendig ein Grundkörper 22, welcher bei einem als Antriebsrad 14 ausgebildeten Antriebselement 10 als Radnabe 23 gebildet ist, mittels einem Beschichtungs- bzw. Oberflächenbehandlungsverfahren zu bearbeiten, wobei die separate Außenschale beispielsweise mechanisch, z.B. über eine Nut/Feder- Verbindung, am Grundkörper 22 befestigt ist.

Eine Haftreibungszahl größer/gleich 0,95 kann neben der Wahl eines geeigneten Werkstoffes auch durch eine erhöhte Oberflächenrauigkeit an den Kontaktflächen 15, 16 im Anlagebereich 13 erreicht werden. Es ist daher auch möglich, dass die Werkstoffpaarung der aneinanderliegenden Kontaktflächen 15, 16 je entsprechende mindest- Rautiefen aufweisen, welche im Zusammenwirken eine Haftverbindung im Anlagebereich 13 ausbilden. Vorteilhaft ist dabei, dass auch harte Werkstoffe mit formstarren Eigenschaften, d.h. nicht-

elastische Werkstoffe, aufgrund gegenseitigen Eingriff ineinander bereits bei geringem Anpressdruck eine reibschlüssige Verbindung ausbilden und somit die Bewegung des Antriebselements 10 über die Kontaktflächen 15, 16 an den Handlauf 1 übertragbar ist.

Wie aus den Fig. 1 bis 4 ersichtlich, wirkt der Handlauf 1 neben dem Handlaufantriebssystem 2 auch mit den Handlaufführungssystem 8 zusammen.

Das Handlaufführungssystem 8 erstreckt sich vorzugsweise zumindest über einen Längsabschnitt 24 am Obertrum 5, sodass der Handlauf 1 zumindest in dem Bereich, in welchem Individuen transportiert werden, als Abstützelement verwendet werden kann, wodurch eine Kraftbeaufschlagung gemäß Pfeil 25 auf einer Oberseite 26 des Handlaufs 1 erfolgen kann, ohne den Handlauf 1 aus seiner Führungsbahn zu bewegen.

Es sei die Möglichkeit angegeben, dass das Handlaufführungssystem 8 sich entlang des gesamten Ober- bzw. Untertrums, also in einer Endlosschleife entsprechend dem Verlauf des Handlaufs 1 erstreckt, wodurch aufgrund der durchgängigen Führung ein übermäßiges Durchhängen und somit Verformen des Handlaufs 1, was beispielsweise zu Materialermüdungserscheinungen oder einem Durchrutschen am Antriebselement 10 bei Zugbelastung am Handlauf 1 führen kann, verhindert werden kann. Wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet, ist es in den meisten Fällen zweckmäßig, das Handlaufführungssystem 8 im Bereich des Obertrums 5 im wesentlichen über dessen gesamte Längserstreckung auszubilden und im Bereich des Untertrums 6 das Handlaufführungssystem 8 zur Stützung des Handlaufs nur über einen Teilbereich auszubilden. Das Handlaufführungssystem 8 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bis 4 durch, beispielsweise als Führungsschienen 27, 28 gebildete Führungselemente 29 ausgebildet, die jeweils mit der Handlaufoberfläche 21, insbesondere einem an einer Gleitschicht 30 ausgebildeten Oberflächenbereich 31, in Kontakt stehen. Die Gleitschicht 30 kann wie bereits vorstehend beschrieben als Beschichtung auf den Handlauf 1 aufgetragen werden, oder als separate Lage am Handlauf 1 über ein bekanntes Verbindungsverfahren befestigt werden, wobei die Gleitschicht 33 z.B. durch ein Gewebe bzw. Gewirke wie dies vorstehend erwähnt wurde gebildet sein kann.

Das Handlaufführungssystem 8 ist im Zusammenwirken mit dem Handlauf 1 als Gleitführungssystem ausgebildet, d.h. dass die in Kontakt stehenden Oberflächenbereiche 31 des Handlaufs 1 und Oberflächenbereich 32 der Führungselemente 29 in direktem Kontakt stehen und mit möglichst geringem Reibungswiderstand relativ zueinander verschiebbar ausgebildet sind.

Der Oberflächenbereich 31 am Handlauf, der mit dem Oberflächenbereich 32 des Führungselementes 29 in Eingriff steht, ist daher als Gleitfläche 33 gebildet, wobei die im Zusammenwirken mit dem Führungselement 29 in einem weiteren Anlagebereich 34 eine Werkstoffpaarung ausbildet, welche einen möglichst geringen Gleitreibungskoeffizienten, der kleiner/gleich 0,3 beträgt, beispielsweise im Bereich von 0,15 bis 0,25 liegt, ausbildet.

Der Handlauf 1 ist an dessen Handlaufoberfläche 21 daher vorzugsweise in einem ersten Abschnitt 35, in welchem sich die Kontaktfläche 15 für das reibschlüssige Zusammenwirken mit der Kontaktfläche 16 des Antriebselementes 10 erstreckt und in einem weiteren Abschnitt 36 unterteilt, wobei im weiteren Abschnitt 36 der Handlaufoberfläche 21 die Gleitfläche 33 ausgebildet ist, welche mit dem Oberflächenbereich 32 des Führungselementes 29 gleitend bzw. rutschend, d.h. mit sehr geringem Reibungswiderstand, zusammenwirkt.

Dazu kann im weiteren Abschnitt 36 die Gleitfläche 33 und/oder der Oberflächenbereich 32 des Führungselementes 29 aus einem Werkstoff gebildet sein, der durch Auftrag einer Werkstoffschicht mittels einer Beschichtung 17, die gegebenenfalls eine Verstärkungslage aufweist, beispielsweise in der Art wie dies bereits für den Anlagebereich 13 beschrieben wurde, gebildet ist. Als Werkstoff kann dabei ein weiterer, zum Werkstoff im ersten Anlagebereich 13 gegebenenfalls unterschiedlicher, Werkstoff verwendet werden.

Durch einen in Abschnitten 35, 36 unterschiedliche Reibungseigenschaften aufweisenden Handlauf 1 müssen die für eine reibschlüssige bzw. gleitende Verbindung notwendigen Beschichtungen bzw. oberflächenbehandelte Abschnitte bzw. separat aufgetragenen Lagen nur über einen geringen Teilbereich der Handlaufoberfläche 21 ausgebildet sein und eine Reduktion von Kosten bzw. Herstellungsaufwand des Handlaufs 1 ist möglich.

Bei der in Fig. 4 dargestellten, möglichen Ausführungsvariante eines Handlaufführungssystems 8 weist dieses Führungsschienen 27, 28 auf, welche mit Fortsätzen 38, 39 bzw. Profilschenkeln an sich gegenüberliegenden Seitenbereichen 40, 41 des Handlaufs 1 zur Kontaktierung der dort ausgebildeten Gleitflächen 33 bereichsweise eingreifen. Die Führungsschiene 27, 28 ist, wie dargestellt, beispielsweise als U-Profil gebildet, und mit einem Führungsgestell 42 verbunden bzw. an diesem befestigt, wobei das Führungsgestell 42 wiederum aus ein oder mehreren Profilen, insbesondere U-Profilen, gebildet sein kann. Im

Allgemeinen sei bemerkt, dass die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsvariante eines Führungssystems 8 ist nur eine von vielen möglichen Varianten, welche in Kombination mit dem vorliegenden Erfindungsgegenstand verwendbar sind, darstellt und aus dem Stand der Technik bekannte Gleitführungssysteme in Verbindung mit dem Handlauf 1 verwendbar sind.

Wie es weiters aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, weist der Handlaufgrundkörper 37 im gezeigten Ausführungsbeispiel an dessen Seitenbereichen 40, 41 jeweils zumindest eine Ausnehmung 43, 44 auf, sodass entsprechend einer Tiefe 45 eine Querschnittsabschwächung des Handlaufes 1 in Bezug auf eine Handlaufbreite ausgebildet wird. Der Handlauf 1 kann beispielsweise einen im Wesentlichen einen rechteckigen bzw. ellipsenförmigen Profilquerschnitt, vorzugsweise mit den ein oder mehreren Ausnehmungen 43, 44, aufweisen.

Die Ausnehmungen 43, 44 sind vorzugsweise in Art von an den Seitenbereichen 40, 41 ausgebildeten Nuten ausgebildet, welche mit deren Begrenzungsflächen die Gleitflächen 33 ausbilden. Die Kontur der Gleitflächen 33 der Ausnehmungen 43, 44 ist dabei vorzugsweise so ausgebildet, dass die Fortsätze 38, 39 zur Halterung des Handlaufes 1 in die Ausnehmungen 43, 44 formschlüssig eingreifen können und durch die Fortsätze 38, 39 durch den an diesen ausgebildeten Oberflächenbereich 32 gleichzeitig eine Längsführung gemäß Pfeil 48 (Fig. 2) zum kontinuierlichen Fördern des Handlaufes erfolgen kann, wobei sich hierbei eine U- bzw. V-förmige Umfangskontur der die Ausnehmungen 43, 44 begrenzenden Gleitflächen 33 als zweckmäßig erweist.

Wie nun im Ausführungsbeispiel dargestellt, folgt der Eingriff der Fortsätze 38, 39 in die Ausnehmungen 43, 44 an den gegenüberliegenden Seitenbereich 40, 41 im Wesentlichen zangenförmig, sodass dem Handlauf 1 sämtliche Freiheitsgrade bis auf die Bewegungsrichtung, gemäß Pfeil 48, und der dieser entgegengesetzten Richtung entzogen werden. Aufgrund des Formschlusses zwischen Handlauf 1 und Handlaufführungssystem 8 kann ein gegen unbeabsichtigtes Lösen aus dem Handlaufführungssystem 8 gesicherter Handlauf 1 geschaffen werden, wodurch mutwillige Beschädigung durch Herausreißen bzw. Abheben des Handlaufes 1 aus dem Handlaufführungssystem 8 verhindert werden kann und

der Handlauf 1 und die mit diesem zusammenwirkenden Komponenten vor Beschädigung durch Vandalismus gesichert ist.

Der Handlauf 1 kann durch die vorstehend beschriebene Wirkverbindung mit dem Handlaufantriebssystem 2 und dem Handlaufführungssystem 8 bei einfachem und kompaktem Aufbau durch das Zusammenwirken der Oberflächen in den unterschiedlichen Abschnitten 35 und 36 des Handlaufs mit den an diesem anliegenden Komponenten, insbesondere den Antriebselement 10 und dem Führungselement 29, in vorteilhafter Weise zuverlässig betrieben werden. Dabei ist es auch vorteilhaft, dass das Handlaufführungssystem 8 keine beweglichen Komponenten, wie z.B. Führungsrollen, aufweisen muss, wodurch fehleranfällige Bauteile, wie Umlaufrollenlagerungen, vermieden werden können und Wartungsintervalle erhöht werden können.

Bei der dargestellten, möglichen Ausführungsvariante eines Handlaufs 1 ist dieser in einem oberen Bereich 49 durch einen Obergurt 50 und in einem unteren Bereich 51 durch einen Untergurt 52 gebildet.

Der Obergurt 50 dient dabei vor allem als Griffstück 53, welches frei zugänglich an der Oberseite des Handlaufs 1 ausgebildeten Greiffläche 54 durch Individuen, insbesondere Personen, ergreifbar ist. Es sei angemerkt, dass mit Individuen neben Personen auch Gegenstände gemeint sein können, welche mit der Greiffläche 54 in Kontakt stehen können, und somit ein gesicherter Transport derselben durch Zusammenwirken mit dem Handlauf 1 ermöglicht wird.

Der Obergurt 50 weist an den Seitenbereichen 40, 41 des Handlaufs 1 vorzugsweise jeweils einen Abdeckfortsatz 55, 56 auf, welcher sich in Art von Seitenflügeln an der Oberseite 26 des Handlaufführungssystems 8 in Einbaulage zur Abdeckung der Führungselemente 29 über diese erstreckt, sodass an der Oberseite 26 des Handlaufs 1 durch denselben das Handlaufführungssystem 8 und das Handlaufantriebssystem 2 verborgen sind.

Der Untergurt 52 des Handlaufs 1 ist als jenes Wirkelement ausgebildet, welches an den Anlagebereichen 13, 34 in Zusammenwirken mit dem Antriebselement 10 und den Führungselementen 29 in dem ersten Abschnitt 35 zum reibschlüssigen Antrieb des Handlaufs 1 gebildet ist und weiters im weiteren Abschnitt 36 die formschlüssige, jedoch gleitfreudi-

ge Verbindung zwischen Handlauf 1 und Führungselement 29 zur gleitenden Führung desselben ausbildet. Der Untergurt 52 ist somit mit dem Antriebselement 10 wirkungsverbunden und bevorzugt weiters mit dem Handlaufführungssystem 8 wirkungsverbunden, wobei diese Wirkungsverbindung im Wesentlichen je durch unterschiedliche, für die jeweilige Funktion geeignete Reibungskoeffizienten im ersten und weiteren Abschnitt 35, 36 zustande kommt.

Der Obergurt 50 und Untergurt 52 des Handlaufs 1 sind vorzugsweise als einstückiger Bauteil ausgebildet, insbesondere aus einem einheitlichen Material gebildeten Handlaufgrundkörper 37 gebildet, wobei gemäß der gezeigten Ausführungsvarianten durch im Übergangsbereich zwischen Ober- und Untergurt 52 und 53 angeordnete Ausnehmungen 43, 44 eine Querschnittsabschwächung am Handlauf 1 ausgebildet ist. Es erstreckt sich nun zwischen dem jeweiligen Nutengrund der Nuten bzw. Ausnehmungen 43, 44 über eine Breite 58 ein Verbindungssteg 59, über welchen Ober- und Untergurt 50, 52 verbunden sind. Die Breite des Verbindungsstegs 59 sollte dabei ca. 50 bis 95 % einer Untergurtbreite 60 betragen, sodass die die Festigkeitseigenschaften beeinträchtigende Einkerbung durch die Ausnehmungen 43, 44 in den Seitenbereichen 40, 41 möglichst gering gehalten werden können, wobei sich eine Breite 58 des Verbindungsstegs 59 im Bereich von 75 bis 85 % der Untergurtbreite als zweckmäßig erweist, da ein für die erforderlichen Festigkeitseigenschaften ausreichender, sich über die Breite 58 erstreckender Vollprofilquerschnitt des Handlaufs 1 bei gleichzeitig ausreichendem Formschluss durch die ausreichend bemessene Tiefe 45 zwischen Führungselement 29 und Handlauf 1 zur Halterung desselben gegeben ist.

In strichpunktierten Linien ist der für die Zug- bzw. Druckfestigkeit des Handlaufs 1 wesentliche, tragende Profilquerschnitt 61 eingezeichnet. Dieser weist einen im wesentlichen rechteck- oder ellipsenförmigen Querschnittsform auf, wobei das Verhältnis der Profilquerschnittslänge 62 zur Profilquerschnittshöhe 63 beispielsweise im Bereich von 1:1 bis 5:1, insbesondere 1,5:1 bis 2,5:1, betragen kann. Der tragende Profilquerschnitt 63 entspricht im Wesentlichen der Querschnittsfläche des Verbindungsstegs 59, welcher in seinen Abmaßen derart dimensioniert sein muss, dass sich der Handlauf 1 bei auf den Obergurt 50 einwirkender Kraft und gleichzeitiger Führung bzw. Antriebskraft am Untergurt 52 nur geringfügig bzw. nicht verformt und es in keinem Fall zu einer Rissbildung im Hand-

lauf 1 kommt, wobei der Profilquerschnitt 61 beispielsweise eine Fläche von 50 bis 95%, insbesondere 70 bis 85%, der gesamten Handlaufquerschnittsfläche einnimmt.

Durch eine derartige Querschnittsausbildung kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass durch den Handlaufgrundkörper 37 der Handlauf 1 ausreichende Festigkeitseigenschaften, insbesondere Zugfestigkeit, aufweist, sodass dieser ohne zusätzliche Verstärkungseinlagen im Handlaufgrundkörper 37 gebildet sein kann und gleichzeitig übliche Handlaufwerkstoffe wie z.B. Gummi oder thermoplastische Materialien als Handlaufgrundwerkstoff verwendbar sind.

Eine weitere, eigenständige Lösung für einen Handlauf 1 bzw. dessen Querschnittsform ist im Zuge der Fig. 11 und 12 beschrieben.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die im Stand der Technik verwendeten C- bzw. U-förmigen Profile aufgrund deren geringflächigem Profilquerschnitt, begründet im Verhältnis der zur Länge sehr kleinen Breitendimensionen, Verstärkungsschichten bzw. Lagen aufweisen müssen, um eine ausreichende Zugfestigkeit des Handlaufs zu gewährleisten. Bei einer Querschnittsform, gemäß dem erfindungsgemäßen Handlauf 1 ist dies in vorteilhafter Weise nicht erforderlich. Wie bereits vorstehend angedeutet, können jedoch nachträglich, beispielsweise mit einer Beschichtung 17, aufgebrachte Verstärkungslagen 20 im Bereich der Handlaufoberfläche 21 als Lagen zur Veränderung der Bauteileigenschaften des Handlaufs 1 auf diesen aufgebracht werden, wobei dies bei der Fertigung der Handlaufgrundkörpers 37 nicht berücksichtigt werden muss.

Durch die neuartige Querschnittsform des Handlaufs 1 ist nun die Reduzierung dessen Produktionsaufwandes durch vereinfachte Fertigungswerkzeugvorbereitung und zuverlässigeres Produktionsverfahren eine Kosteneinsparung erzielbar, wobei der Handlaufgrundkörper 37 durch aus dem Stand der Technik bekannte Produktionsverfahren, wie z.B. diskontinuierlicher Pressenvulkanisation oder Kunststoffextrusion herstellbar ist. Weiters kann bei der Produktion aufgrund des veränderten Querschnitts die Ausschussrate wesentlich verringert werden, da aufgrund des im Gegensatz zum Stand der Technik ungleich größeren Längen- zu Breitenverhältnisses Querschnittsschwankungen in der Produktion verringert bzw. gänzlich ausgeschlossen werden können, da schwierig herzustellende,

dünnwandige Schenkel bzw. Profilabschnitte bei der erfindungsgemäßen Querschnittsform im wesentlichen nicht auftreten.

Es sei jedoch für eine zusätzliche Erhöhung der Zugfestigkeit die Möglichkeit erwähnt, dass Zugträger 64 beispielsweise im Bereich des Untergurtes 52 im Handlaufgrundkörper 37 angeordnet sind, welche beispielsweise durch Verstärkungsseile bzw. Lagen, insbesondere Stahlcords, Stahlbleche, Aramidcords, Kunststoffverstärkungsfasern, Glasfaser usw., gebildet sein können.

Die Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsvariante des Handlaufantriebssystems 2 in Verbindung mit dem Handlauf 1.

Das Antriebselement 10 des Handlaufantriebssystems 2 ist dabei durch ein Antriebsrad 14 gebildet, welches durch das mit dem Antriebsmotor 12 gekoppelte Antriebsmittel 11 in eine Rotationsbewegung – gemäß dargestellten Pfeil – um eine Umlaufachse 65 verbringbar ist. Als Verbindungseinrichtung zwischen Antriebsmittel 11 und Antriebsrad 14 können dabei sämtliche aus dem Stand der Technik bekannte Welle-Nabe-Verbindungen zum Einsatz kommen, beispielsweise wie strichliert angedeutet eine Nut/Passfederverbindung.

Es ist das Antriebsrad 14 nun durch eine Radnabe 66 und einen an der Radnabe angebrachten Reibkörper 67 gebildet, wobei die Halterung des Reibkörpers 67 an einer Umlaufläche 68 der Radnabe 66 durch eine radiale Vorspannung, insbesondere Zugspannung, eines elastischen Reibkörpers 67 und somit auf die Umlaufläche 68 wirkender Druckkraft und/oder mittels Formschluss der Umlaufläche 68 mit einer Auflagefläche 69 des Reibkörpers 67 erfolgen kann. Bei starren Reibkörpern 67 kann die Verbindung zwischen Umlauf- und Auflagefläche 68, 69 beispielsweise durch Adhäsion oder mechanischen Befestigungselementen, wie z.B. Schrauben, erfolgen, wobei aus dem Stand der Technik bekannte Verbindungsfahren zum Einsatz kommen können.

Es ist der Reibkörper 67 zumindest im Bereich dessen Kontaktfläche 16 expandierfähig ausgebildet, d.h. dessen Volumen bedarfsweise vergrößerbar ist. Somit kann der Anpressdruck zweier im Anlagebereich 13 aneinanderliegender Kontaktflächen 15, 16 durch Steuer- bzw. Regelung des Volumens des Reibkörpers 67 erhöht oder verringert werden, wo-

durch auf den Haftreibungskoeffizienten zwischen den Kontaktflächen 15, 16 direkt Einfluss genommen werden kann.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Reibkörper 67 durch einen Hohlkörper 70 und insbesondere einen gasbefüllbaren Schlauch 71, gebildet, der eine Hüllwand 72 aufweist. Als Werkstoff für die Hüllwand 72 wird ein elastisch nachgiebiges Material, beispielsweise ein vernetztes Elastomer, wie z.B. Gummi, verwendet, wobei eine Wandstärke 73 derart dimensioniert ist, dass bei Vergrößerung eines Volumens einer Aufnahmekammer 74 des Hohlkörpers 70 zumindest die Kontaktfläche 16 des Antriebsrads 14 im Anlagebereich 13 in vom der Radnabe 66 abgewandter Richtung bewegt bzw. verstellt wird. Bei der gezeigten Ausführungsvariante eines Hohlkörpers 70 mit einer zumindest im Anlagebereich 13 flexiblen, d.h. zumindest im Bereich der Kontaktfläche 16 beweg- bzw. verstellbaren, Hüllwand 72 ist es somit möglich, dass im Anlagebereich 13 bei in Kontakt stehenden Kontaktflächen 15, 16 des Handlaufs 1 und des Antriebsrads 14 die Haftreibungszahl μ dieser Flächenpaarung variiert werden kann, indem in der Aufnahmekammer 74 der Druck, welcher gemäß den Pfeilen 75 auf eine Begrenzungsfläche der Aufnahmekammer 74 wirkt, erhöht oder verringert wird.

Das Vergrößern des Volumens folgt also durch Erhöhung des Druckes in der Aufnahmekammer 74, was in einfacher Weise durch ein pneumatisches Versorgungssystem, über welches Gas, vorzugsweise Luft, die Aufnahmekammer 74 gepumpt wird, und somit eine Expansion des Hohlkörpers 70 zumindest im Anlagebereich 13 erreicht werden kann. Zur Verbindung der Aufnahmekammer 74 mit einem Druckerzeuger 74 über eine Druckleitung 78 ist in einem Strömungskanal der Hüllwand 72 vorzugsweise ein Ventil 79, insbesondere ein Sperrventil, angeordnet.

Eine weitere mögliche, nicht dargestellte Ausführungsvariante liegt darin, dass der Reibkörper 67 zumindest im Bereich der Kontaktfläche 16 über eine zusätzliche Verstelleinrichtung, beispielsweise einen als Piezoelement gebildeten Aktor, verstellbar ist.

Es sei eine weitere, nicht dargestellte mögliche Ausführungsvariante erwähnt, an der anstelle eines gemäß Fig. 5 dargestellten, in Art eines mehrteiligen, luftgefüllten Reifens gebildetes Antriebsrad 14 das Antriebsrad 14 einstückig, vorzugsweise aus Vollgummirad,

gebildet ist. Allgemein sei zum Werkstoff Gummi im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung bzw. den Werkstoff der unterschiedlichen Komponenten angemerkt, dass die Bezeichnung „Gummi“ sämtliche geeignete Gummimischungen, Gummigeflechte, gummierte Gewebe, usw. umfasst.

Wie weiters dargestellt, sind im Anlagebereich 13 die aneinanderliegenden Kontaktflächen 15, 16 profiliert ausgebildet und greifen komplementär ineinander, sodass eine größere Anlagefläche im Anlagebereich 13 gebildet wird und die Reibfläche vergrößert wird.

In Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Handlaufs 1 mit einem Handlaufantriebssystem 2 bzw. Handlaufführungssystem 8 gezeigt.

Es sind dabei die Antriebselemente 10 an den Seitenbereichen 40, 41 des Handlaufs 1 angeordnet, sodass Kontaktflächen 16 auf seitlich auf den Untergurt 52 des Handlaufs 1 angeordnete Kontaktflächen 15 einwirken.

Durch ein derartiges Handlaufantriebssystem 2 kann das kontinuierliche Fördern des Handlaufs 1 erreicht werden, indem der normal auf die Kontaktfläche 15 wirkende Druck – gemäß in Fig. 6 dargestelltem Pfeil – jeweils im wesentlichen normal auf eine Mittelebene 57 wirkt und durch die sich gegenüberliegenden Antriebselemente 10 die entgegengerichteten Druckkräfte kompensiert bzw. ausgeglichen werden. Dadurch, dass keine Druckkraft in parallel zur Mittelebene 57 wirkender Richtung wirkt, muss durch das Handlaufführungssystem 8 im Bereich der Antriebselemente 10 keine durch das Handlaufantriebssystem 2 erzeugte Druckkraft aufgenommen werden, wodurch ein Handlaufführungssystem 8 zumindest in diesem Bereich nicht zwingend erforderlich ist bzw. dieses zumindest geringer dimensioniert werden kann.

Eine mögliche Ausführungsvariante des Handlaufführungssystems 8 ist in Fig. 6 in strichlierten Linien schematisch dargestellt, wobei hierbei das Führungselement 29 mit den Fortsätzen 38, 39 im Bereich des Untergurtes 52 in den unteren Bereich 51, welcher die mit dem Führungselement 29 formschlüssig korrespondierende Ausnehmung 43; 44 aufweist, eingreift. Das Führungselement 29 ist dabei als T-förmiges Profil ausgebildet, um ein Abheben des Handlaufs 1 aus dem Handlaufführungssystem 8 zu verhindern. Es ist beispielsweise auch möglich, dass anstelle von einem T-förmigen Führungselement 29 bzw.

Führungsschiene ein oder mehrere L-förmige Führungsschienen 27, 28 oder eine weitere, aus dem Stand der Technik bekannte, profilförmige Führungsschiene für ein formschlüssiges Zusammenwirken mit dem Handlauf 1 in diesen eingreift.

Die in Fig. 7 dargestellte Ausführungsvariante zeigt einen Handlauf 1, welcher mit einem Antriebselement 10 und einem Handlaufführungssystem 8 wirkungsverbunden ist.

Durch die Anordnung des Antriebselementes 10 im Seitenbereich 40, und die Anordnung des Handlaufführungssystems 8 in den diesem gegenüberliegenden Seitenbereich 41 des Handlaufs 1 ist ein platzsparender Aufbau des Systems möglich. Zur Verhinderung eines beabsichtigten LöSENS durch Abheben des Handlaufs 1 aus dem Handlaufführungssystem 8 kann bei dieser Ausführungsvariante – wie dargestellt – der Anlagebereich 13 mit den Kontaktflächen 15, 16 zum reibschlüssigen Antrieb des Handlaufs 1 schräg zur Mittelebene 57 ausgebildet sein, d.h. in einem Winkel von beispielsweise 30° zu diesem stehend angeordnet sein, wobei die Kontaktfläche 16 des Antriebselementes 10 die Kontaktfläche 15 des Handlaufs 1 in Richtung des Obergurtes begrenzt, wodurch mittels Formschluss des Antriebselementes 10 mit dem Handlauf 1 eine Lagefixierung in Richtung des dargestellten, in der Mittelebene 57 liegenden Pfeils bis auf die Förderrichtung des Handlaufs 1 erreicht wird.

Es wird somit der Aufbau des Handlaufführungssystems 8 vereinfacht, da das Handlaufantriebssystem 2 den Handlauf 1 durch formschlüssige Verbindung mit demselben beziehungsweise gegen Abheben in Richtung des dargestellten Pfeils sichert.

In Fig. 8 ist eine Ausführungsvariante gezeigt, bei welcher die Antriebselemente 10 als Antriebsräder 14, welche jeweils eine Ausnehmung 81 an deren Umlauflächen 82 aufweisen, ausgebildet sind, sodass der Anlagebereich 13 für den Handlauf 1 durch das Zusammenwirken der als Kontaktflächen 16 gebildeten Begrenzungsflächen 83 der Ausnehmung 82 mit den Kontaktflächen 15 des Handlaufs 1 gebildet ist. Die Ausnehmung 81 ist beispielsweise kegel- bzw. V- oder U-förmig ausgebildet und es ist der zur Anlage an der Kontaktfläche 16 vorgesehene Bereich des Handlaufs 1 im ersten Abschnitt 35 gegenüber gleich zur Ausnehmung 81 für formschlüssigen Eingriff in diese ausgebildet.

Durch derartige, formschlüssig mit dem Handlauf 1 korrespondierende Antriebselemente 10 ist ein formschlüssiges Eingreifen des Handlaufführungssystems 8 in den Handlauf 1, um ein Abheben bzw. Abziehen des Handlaufs 1 zu verhindern, nicht notwendig, sodass das Handlaufführungssystem 8 einfacher gestaltet werden kann.

Durch die gegenüberliegende Kegelradpaarung, wie diese in Fig. 8 dargestellt ist, ist weiters, aufgrund des in den kegelförmigen Ausnehmungen 81 gut aufbaubaren Reibschlusses zwischen den Kontaktflächen 15, 16, ein zuverlässiger und sicherer Antrieb des Handlaufs 1 möglich, wobei durch Relativverstellung des Abstands der Kegelräder zueinander der Haftreibungskoeffizient variiert werden kann, sodass bei zu geringem Reibschluss aufgrund von Materialverschleiß durch Erhöhung des Anpressdruckes zwischen den Kontaktflächen 15, 16 ein ausreichender Reibschluss erzielt werden kann. Derartiges Vorgehen, also die Erhöhung des Anpressdruckes zwischen den Kontaktflächen 15, 16 zur Erhöhung des Reibungskoeffizienten kann selbstverständlich auch bei sämtlichen anderen beschriebenen Ausführungsvarianten angewandt werden.

Es ist weiters möglich, dass mehrere Antriebsräder 14 zu einem Raupenantrieb zusammengefasst sind, d.h. mehrere Antriebsräder 14 hintereinander angeordnet sind, um eine gesicherte Kraftübertragung auf den Handlauf 1 zu ermöglichen. So ist es beispielsweise möglich, dass im Bereich des Untertrums 6 der Handlauf 1 durch ein oder mehrere Raupentriebe getrieben wird und somit der Handlauf 1 entlang des Obertrums 5 geschoben bzw. gezogen wird. Es herrscht bei auf das Obertrum 5 einwirkender Druckkraft einerseits zwischen dem Kraftangriffspunkt und dem nächsten Antriebselement 10 eine Zugspannung und auf der gegenüberliegenden Seite zwischen dem Kraftantriebspunkt und dem vorhergehenden, antreibenden Antriebselement 10 eine Druckspannung im Handlauf 1, sodass die Werkstoffe des Handlaufs 1 auch bei dynamisch wechselnder Dauerbelastung eine hohe Lebensdauer ohne Ermüdungserscheinungen aufweisen muss. Zu diesem Zweck können- wie vorstehend bereits erwähnt- als Handlaufgrundkörperwerkstoffe vor allem vernetzte Elastomere, thermoplastische Elastomere, bzw. gummierte Werkstoffe, faser- bzw. gewebeverstärkte Gummikörper, verwendet werden.

Als Elastomer kann ein polymerer Werkstoff, z.B. thermoplastisches Elastomer, wie TPE, z.B. TPE-U, TPE-V, TPE-O, TPE-S, TPE-A, TPE-E, etc., oder aber Gummi, verschiedenste Latices, etc. verwendet werden.

In Fig. 9 ist eine weitere Ausführungsvariante des Handlaufs 1 mit einem mit diesem zusammenwirkenden Handlaufführungssystem 2 und einem Handlaufführungssystem 8 gezeigt, bei dem das Antriebselement 10, welches an der Kontaktfläche 16 mit der Kontaktfläche 15 im Anlagebereich 13 mit dem Handlauf 1 zur reibschlüssigen Kraftübertragung zusammenwirkt, als umlaufendes Band 85 gebildet ist. Das Band 85 läuft dabei zumindest zwischen zwei mit dem Antriebsmotor 12 bewegungsgekoppelten Rollen 86 um, wobei der Berührungsbereich der Kontaktflächen 15, 16 großflächig ausgebildet ist, sodass eine verbesserte Bewegungsübertragung durch Reibschluss erfolgen kann, da der Berührungsbereich, im Gegensatz zu einer linienförmigen Berührung bei an der Kontaktfläche 15 anliegenden Rollen im Anlagebereich 13, wesentlich größer ausgebildet ist.

In Bezug auf die vorangegangenen beschriebenen Fig. 1 bis 8 sei nochmals angemerkt, dass aufgrund der vorzugsweise verwendeten, gummiartigen Ausbildung zumindest einer der Kontaktflächen 15 oder 16 aufgrund des bei Druckbeaufschlagung nachgiebigen Gummwerkstoffs kein linienförmiger sondern bereits ein flächenförmiger Auflagebereich 13 ausgebildet wird.

Bei Anordnung des Antriebselementes 10 an der Unterseite des Handlaufs 1 ist es vorteilhaft, dass sich das eine Breite 87 aufweisende Antriebselement 10 im Wesentlichen über die gesamte Untergurtbreite 60 erstreckt, wodurch entsprechend der Breite 87 des Antriebselementes 10 ein breiter Anlagebereich 13 zwischen den Kontaktflächen 15, 16 geschaffen wird und somit gesichert eine Haftreibung aufgebaut werden kann. Die Kontaktfläche 15 an der Unterseite des Untergurts 52 des Handlaufs 1 erstreckt sich dabei über 50 bis 100%, insbesondere ca. 75 bis 90%, einer Handlaufbreite, insbesondere Untergurtbreite 60.

Dies stellt einen weiteren Vorteil gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten, insbesondere C- bzw. U- förmigen Profilen, Profilquerschnitten von Handläufen dar, da es

bisher nicht möglich war den Anlagebereich 13 der Antriebselemente 10 über die gesamte Handlaubreite auszubilden.

In Bezug auf das Handlaufführungssystem 8 sei noch angemerkt, dass – wie in Fig. 9 dargestellt – die Fortsätze 38, 39, welche sich zur Bildung der Gleitführung in den Handlauf 1 erstrecken, einen zur Mittelebene 57 winkeligen Verlauf nehmen können, wodurch unbeabsichtigtes bzw. unbeabsichtigtes Lösen des Handlaufs 1 aus der Handlaufführung 8 zusätzlich erschwert bzw. verhindert werden kann. Zu diesem Zweck ist es weiters möglich, mehrere Fortsätze 38, 39 an jedem Führungselement 29 zum jeweiligen Eingriff in den Handlauf 1 auszubilden, um die Verbindung zwischen Handlauf 1 und Handlaufführungssystem 8 zusätzlich zu verstärken.

In Fig. 10 ist ein Teilbereich des Handlaufführungssystems 8 dargestellt, welches für einen Eingriff in den Handlauf an dessen Seitenbereichen 40, 41 ausgebildet ist.

Bei der gezeigten Darstellung soll veranschaulicht werden, dass im Umlenkbereich zwischen geführten Bereichen des Handlaufs 1 mit unterschiedlichen Steigungen bzw. Neigungen anstelle von Umlenkrollen, wie dies im Stand der Technik üblich ist, ein in einem Krümmungsbereich 88 verformter bzw. gekrümmter Verlauf des Führungselementes 29 vorgesehen ist. Eine Überführung des Handlaufs 1 in einen Bereich des Handlaufführungssystems 8 mit einem geänderten Verlauf bzw. Winkel kann somit ohne zusätzliche, bewegliche Elemente erreicht werden, indem die mit die im Handlauf 1 korrespondierenden Fortsätze 38, 39 einen gewünschten Verlauf nehmen. Im Wesentlichen sind die Führungselemente 29 somit als gebogene bzw. gekrümmte Führungsschienen 27, 28 ausgebildet, die auch im Krümmungsbereich 88 mit dem Handlauf 1 in Wirkverbindung stehen.

In Fig. 11 und 12 ist eine eigenständige Ausbildung eines Handlaufs 1 dargestellt, wobei die vorstehend beschriebenen Sachverhalte vollständig oder teilweise auf diese Lösung übertragbar sind.

Der Handlauf 1 weist dabei einen im Wesentlichen ellipsenförmigen Querschnitt auf, wobei der Handlauf 1 mit ein oder mehrere Ausnehmungen 43, 44 zur Aufnahme von Führungselementen 29 versehen ist.

Die Gleitschicht 30 ist als separate Lage auf dem Handlauf 1 befestigt, wobei die Befestigung über ein bekanntes Verbindungsverfahren wie z.B. kleben erfolgen kann, wobei auch ein Auftragen des Werkstoffes durch Beschichten, wie dies im Zuge der Fig. 1 bis 10 beschreiben wurde, möglich ist.

In den in Fig. 11 und 12 gezeigten Ausführungsvarianten ist der Handlauf 1 als Hohlprofil gebildet. Der Handlaufquerschnitt kann z.B. einem O-förmigen Hohlprofil entsprechen, wobei für die erforderlichen Zugfestigkeitseigenschaften bzw. Geometriebeständigkeit des Handlaufs 1 der Anteil der Querschnittsfläche ausreichend bemessen sein muss.

Wie in Fig. 12 dargestellt ist es weiters möglich, dass der Handlauf 1 mit weiteren Ausnehmungen 89, 90 versehen ist, wodurch eine Einsparung von Material und eine Gewichtsreduzierung des Handlaufs 1 bei gleichzeitig ausreichender Festigkeit erreicht werden kann.

Die Ausnehmungen 89, 90 können mit einem Füllmaterial 91 gefüllt sein, welches bevorzugt eine geringe Masse bzw. Dichte aufweist, jedoch zumindest geometrieversteifend im Handlauf 1 wirkt. Als Füllmaterial 91 kann beispielsweise ein Schaumstoff aus Kunststoff, insbesondere Polyurethan-Schaum, granulatartiges Gut oder weitere, flexibel verformbare Leichtmaterialien zum Einsatz kommen.

Zur Verwendung des Handlaufs 1 bzw. des Handlaufantriebs 1 sei angemerkt, dass auch Ausführungsvarianten möglich sind, bei denen der Handlauf 1 zumindest bereichsweise in waagrechter Ebene, also normal auf die Mittelebene 57, gefördert und umgelenkt wird, im Umlenkbereich also eine Krümmung um die Mittelebene 57 bildet, z.B. in Verbindung im einem Fahrsteig verwendet wird.

Weiters ist es möglich, dass die Umlenkrollen 9 zusätzlich als Antriebselemente 10 des Handlaufantriebssystems 2 für den reibschlüssigen Antrieb des Handlaufs 1 ausgebildet sind.

Die erfindungsgemäßen, in den Anlagebereichen 13, 34 auftretenden Reibungskoeffizienten, insbesondere die Haft- bzw. Gleitreibungszahlen, wurden mit einer Prüfapparatur, umfassend einen an einer Oberfläche aufliegenden Prüfkörper, ermittelt, wobei im gebil-

deten Anlagebereich die Oberfläche und der Prüfkörper zu jedem Zeitpunkt des Prüfvorganges ebenflächig aneinanderliegend angeordnet waren.

Der Prüfkörper wurde während des Prüfvorganges mit einer normal auf die Oberfläche wirkenden Normalkraft F_N beaufschlagt und gleichzeitig parallel zur Oberfläche mit einer Geschwindigkeit v entlang der Oberfläche bewegt, wobei folgende Prüfbedingungen herrschten:

Normalkraft F_N : 50 N

Messweg: 100mm

Prüfgeschwindigkeit v : 180mm/min

Vorlaufweg: 10mm

Nachlaufweg: 5mm

Anhand der ermittelten Reaktionskraft F_R wurde der sich einstellende Gleitreibungskoeffizient während des Gleitvorganges bzw. der Haftreibungskoeffizient bei noch aneinanderhaftenden Flächen im Anlagebereich ermittelt.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Handlaufs 1, des Handlaufantriebssystems 2 sowie des Handlaufführungssystems 8, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Handlaufs 1, des Handlaufantriebssystems 2 sowie des Handlaufführungssystems 8 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3, 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Patentansprüche

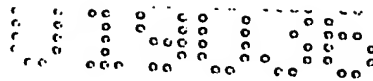
1. Handlaufantriebssystem (2) für einen Handlauf (1) beispielsweise einer Fahrtreppe (4) bzw. eines Fahrsteigs mit zumindest einem Antriebselement (10), das in Wirkverbindung mit einem Antriebsmotor (12) steht und bereichsweise zur Anlage an einen Handlauf (10) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) zumindest im zur Anlage an den Handlauf (1) ausgebildeten Anlagebereich (13) aus einem Werkstoff gebildet ist, der im Zusammenwirken mit einem Handlaufwerkstoff in diesem Anlagebereich (13) eine Paarung ausbildet, die eine Haftreibungszahl von größer/gleich 0,95 aufweist.
2. Handlaufantriebssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) durch ein Antriebsrad (14) gebildet ist.
3. Handlaufantriebssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad (14) als gummiertes Metallrad oder als Vollgummireifen ausgebildet ist.
4. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad (14) durch einen an einer Radnabe (66) angeordneten, vorzugsweise expandierfähigen Reibkörper (67), insbesondere als befüllbarer Hohlkörper (70) wie z.B. ein luftgefüllter Reifen vorzugsweise bestehend aus Gummi, gebildet ist.
5. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest im Anlagebereich (13) eine Kontaktfläche (16) des Antriebselements (10) eine faserartige Struktur, insbesondere Mikrofaserstruktur, aufweist.

6. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) zumindest im Anlagebereich (13) eine ein- oder mehrteilige, aus dem Werkstoff gebildete Außenschale, insbesondere Lagerschale bzw. Lagerhülse, umfasst.
7. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) eine Breite (87) aufweist, die zumindest annähernd so groß ist, wie eine Untergurtbreite (60) des Handlaufs (1) im Anlagebereich (13).
8. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Antriebselements (10) bzw. der Luftdruck im luftgefüllten Reifen im Anlagebereich (13) derart ausgebildet bzw. bemessen ist, dass das Antriebselement (10) zumindest annähernd ebenflächig am Handlauf (1) anliegt.
9. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) zur Bildung des Anlagebereiches (13) in einem unteren Bereich (51) des Handlaufes (1) angeordnet ist.
10. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Antriebsrad (14) zur Bildung des Anlagebereiches (13) an einem der Seitenbereiche (40, 41) des Handlaufes (1) angeordnet ist.
11. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den sich gegenüberliegenden Seitenbereichen (40, 41) des Handlaufes (1) jeweils ein oder mehrere gegebenenfalls in Serie angeordnete Antriebselemente (10) angeordnet sind.
12. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Antriebsräder (14) zu einem Raupenantrieb zusammengefasst sind.

13. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Antriebselement (10) bereichsweise für ein form-schlüssiges Zusammenwirken mit dem Handlauf (1) ausgebildet ist.
14. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die am Antriebsrad (14) ausgebildeten Kontaktflächen (16) eine beispielsweise kegelförmige Ausnehmung (81) an der äußeren Umlaufläche (82) des Antriebsrads (14) begrenzen oder die Kontaktflächen (16) an einem in Art eines Kegelrades gebildeten Antriebsrad (14) schräg zu einer Umlaufachse (65) des Antriebsrads (14) verlaufen.
15. Handlaufantriebssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsrad (14) an dessen äußerer Umlaufläche (82) eine Erhebung mit der an dieser ausgebildeten Kontaktfläche (16) aufweist.
16. Handlaufführungssystem (8) für einen Handlauf (1) von beispielsweise einer Fahrtreppe (4) bzw. einem Fahrsteig mit zumindest einem Führungselement (29), das bereichsweise zur Anlage an einen Handlauf (10) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (29) zumindest im zur Anlage an einem Handlauf (1) ausgebildeten Anlagebereich (34) aus einem Werkstoff gebildet ist, der im Zusammenwirken mit einem Handlaufwerkstoff in diesem Anlagebereich (13) eine Paarung ausbildet, die eine Gleitreibungszahl von kleiner/gleich 0,3 aufweist.
17. Handlaufführungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Führungselements (29) zumindest im Anlagebereich aus der Gruppe der Polymere, insbesondere einem verschleißbeständigem Kunststoff, ausgewählt ist.
18. Handlaufführungssystem nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (29) des Handlaufs (1) zumindest im Anlagebereich durch ein Gewebe bzw. Gewirke, welches beispielsweise aus einem Textil-, Kunstfaser-, oder Keramikwerkstoff oder Mischungen daraus gebildet ist, gebildet ist.

19. Handlaufführungssystem nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der zur Anlage an einem Handlauf (1) gebildete Bereich des Führungselements (29) für einen formschlüssigen Eingriff in einen Handlauf (1), insbesondere in Ausnehmungen (43, 44) eines Handlaufs (1), ausgebildet ist.
20. Handlaufführungssystem nach Anspruch 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (29) zumindest in einem dem Handlauf (1) zugeführten Bereich in Wesentlichen eine L-förmige Querschnittsform aufweist und/oder das Führungselement (29) als U-förmige Führungsschiene (27, 28) ausgebildet ist.
21. Handlauf (1) für eine Fahrtreppe bzw. einen Fahrsteig, dadurch gekennzeichnet, dass der Handlauf (1) zumindest in einem in dessen Einbaulage zur Anlage an einem Antriebselement (10) ausgebildeten Anlagebereich (13) aus einem Werkstoff gebildet ist, der im Zusammenwirken mit dem Werkstoff des Antriebselements (10) in diesem Anlagebereich (13) eine Paarung ausbildet, die eine Haftreibungszahl von größer/gleich 0,95 aufweist.
22. Handlauf nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktfläche (15) zur Kontaktierung des Antriebselements (10) im Anlagebereich (13) an der Unterseite des Handlaufs (1) ausgebildet ist und vorzugsweise normal auf eine vertikale Mittelebene (57) des Handlaufs (1) verläuft.
23. Handlauf nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kontaktfläche (15) über 50 bis 100%, insbesondere ca. 75 bis 90%, einer Handlaufbreite, insbesondere Untergurtbreite (60), erstreckt.
24. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Handlauf (1) in einem weiteren, zur Anlage am einem Führungselement (29) eines Handlaufführungssystems (8) gebildeten Anlagebereich (34) eine Gleitfläche (33) aufweist.

25. Handlauf nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleitfläche (33) in Zusammenwirken mit einem Führungselement (29) eine Paarung mit geringem Gleitreibungskoeffizienten, der zwischen 0,1 und 0,5, insbesondere kleiner/gleich 0,3, beispielsweise 0,15 bis 0,25, beträgt, ausbildet.
26. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Handlaufoberfläche (21) in den unterschiedlichen Anlagebereichen (35, 36) für ein Antriebs- bzw. Führungselement (10, 29) aus demselben Werkstoff gebildet sind, jedoch je unterschiedliche Oberflächenrauigkeiten, insbesondere Rautiefen, aufweisen.
27. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Handlauf (1) zumindest eine Ausnehmung (43, 44) aufweist und die Begrenzungsfläche der Ausnehmung (43, 44) bevorzugt durch die Gleitfläche (33) gebildet ist.
28. Handlauf nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (43, 44) als an zumindest einem Seitenbereich (40, 41) des Handlaufs (1) ausgebildete, bevorzugt eine im Wesentlichen U-förmige oder V-förmige Umfangskontur aufweisende, Nut gebildet ist.
29. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Handlauf (1) durch einen Obergurt (50) und einen Untergurt (52), die über einen Verbindungssteg (59) verbunden sind, gebildet ist.
30. Handlauf nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass am Obergurt (50) über einen Teilbereich der Handlaufoberfläche (21) eine Greiffläche (54) für Individuen ausgebildet ist.
31. Handlauf nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass der Obergurt (50) an dessen Seitenbereichen (40, 41) Abdeckfortsätze (55, 56), vorzugsweise zum Verbergen eines Handlaufführungssystems (8) bzw. eines Handlaufantriebssystems (2), aufweist.



32. Handlauf nach einem der Ansprüche 29 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Untergurt (52) des Handlaufes (1) mit dem Handlaufantriebssystem (2) und/oder dem Handlaufführungssystem (8) wirkungsverbunden ist.
33. Handlauf nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Handlaufgrundkörper (37), umfassend Obergurt (50), Untergurt (52) und Verbindungssteg (59), des Handlaufs (1) einstückig bzw. aus einheitlichem Werkstoff ausgebildet ist.
34. Handlauf nach einem der Ansprüche 29 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Verbindungssteg (59) zwischen sich gegenüberliegenden, an den Seitenbereichen (40, 41) des Handlaufs (1) ausgebildeten Ausnehmungen (43, 44) erstreckt.
35. Handlauf nach einem der Ansprüche 29 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass eine Breite (58) des Verbindungsstegs (59) ca. 50 bis 95%, insbesondere 75 bis 85%, einer Untergurtbreite (60) des Handlaufs (1) beträgt.
36. Handlauf nach einem der Ansprüche 29 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass eine Höhe des Verbindungsstegs (59) ca. 5 bis 50%, insbesondere 10 bis 20%, einer Handlaufhöhe beträgt.
37. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass im Handlaufgrundkörper (37) Verstärkungselemente, wie z.B. Zugträger (64) oder Verstärkungslagen, z.B. ein Stahlcord, Stahlblech, etc, angeordnet sind.
38. Handlauf nach einem der Ansprüche 21 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass der Handlauf (1) seinen tragenden Profilquerschnitt (61) zumindest im Bereich des Verbindungssteges (59) aufweist, der in seiner wesentlichen Grundform vorzugsweise rechteck- oder ellipsenförmig ausgebildet ist.

39. Handlauf nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass der tragende Profilquerschnitt (61) ein Längen/Breiten- Verhältnis im Bereich ca. 1:1 bis 5:1, insbesondere ca. 2:1, aufweist.
40. Handlauf nach Anspruch 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass der tragende Profilquerschnitt (61) eine Fläche von 50 bis 95%, insbesondere 70 bis 85%, der gesamten Querschnittsfläche des Handlaufs (1) einnimmt.
41. Handlaufantriebssystem und/oder Handlauf nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 15 und/oder 21 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Werkstoffe der Werkstoffpaarung im Anlagebereich (13) ausgewählt ist aus einer Gruppe der elastomeren Werkstoffe, insbesondere vernetzte Elastomere, Gummi oder thermoplastische Elastomere.
42. Handlaufantriebssystem und/oder Handlaufführungssystem und/oder Handlauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einem der Anlagebereiche (13; 34) zwischen Handlauf (1) und Antriebselement (10) und/oder zwischen Handlauf (1) und Führungselement (29) die aneinanderliegenden Oberflächenbereiche profiliert ausgebildet sind.
43. Handlaufführungssystem und/oder Handlauf nach einem der Ansprüche 16 bis 20 und/oder 21 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der zur gegenseitigen Anlage im Anlagebereich (34) gebildeten Oberflächenbereiche (31, 32) des Handlaufs (1) und/oder des Führungselements (29) durch einen weiteren, gegebenenfalls zum Werkstoff des Handlaufs (1) an der Kontaktfläche (15) unterschiedlichen, Werkstoff bzw. eine Gleitschicht 30 gebildet ist.
44. Handlaufführungssystem und/oder Handlauf nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Werkstoff bzw. die Gleitschicht 30 aus einem Kunststoff, insbesondere einem Duroplast, einem Metall bzw. einer Metalllegierung oder einem Keramikwerkstoff gebildet ist.

- 

laufantriebssystem (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, 41, 42 oder 46 bis 49 und/oder das Handlaufführungssystem (8) nach einem der Ansprüche 16 bis 20 oder 42 bis 49 gebildet ist.

Semperit Aktiengesellschaft

Holding

durch



(Dr. Secklehner)

Bezugszeichenaufstellung

1 Handlauf	36 weiterer Abschnitt
2 Handlaufantriebssystem	37 Handlaufgrundkörper
3 Umlenkrollen	38 Fortsatz
4 Fahrtreppe	39 Fortsatz
5 Obertrum	40 Seitenbereich
6 Untertrum	41 Seitenbereich
7 Unterbau	42 Führungsgestell
8 Handlaufführungssystem	43 Ausnehmung
9 Umlenkrolle	44 Ausnehmung
10 Antriebselement	45 Tiefe
11 Antriebsmittel	46
12 Antriebsmotor	47
13 Anlagebereich	48 Pfeil
14 Antriebsrad	49 oberer Bereich
15 Kontaktfläche	50 Obergurt
16 Kontaktfläche	51 unterer Bereich
17 Beschichtung	52 Untergurt
18 Reibschicht	53 Griffstück
19 Reibschicht	54 Greiffläche
20 Verstärkungslage	55 Abdeckfortsatz
21 Handlaufoberfläche	56 Abdeckfortsatz
22 Grundkörper	57 Mittelebene
23 Radnabe	58 Breite
24 Längsabschnitt	59 Verbindungssteg
25 Pfeil	60 Untergurtbreite
26 Oberseite	61 Profilquerschnitt
27 Führungsschiene	62 Profilquerschnittslänge
28 Führungsschiene	63 Profilquerschnittshöhe
29 Führungselement	64 Zugträger
30 Gleitschicht	65 Umlaufachse
31 Oberflächenbereich	66 Radnabe
32 Oberflächenbereich	67 Reibkörper
33 Gleitfläche	68 Umlauffläche
34 Anlagebereich	69 Auflagerfläche
35 erster Abschnitt	70 Hohlkörper

- 71 Schlauch
- 72 Hüllwand
- 73 Wandstärke
- 74 Aufnahmekammer
- 75 Pfeil

- 76 Begrenzungsfläche
- 77 Druckerzeuger
- 78 Druckleitung
- 79 Ventil
- 80

- 81 Ausnehmung
- 82 Umlaufläche
- 83 Begrenzungsfläche
- 84 Kegelrad
- 85 Band

- 86 Rolle
- 87 Breite
- 88 Krümmungsbereich
- 89 Ausnehmung
- 90 Ausnehmung

- 91 Füllmaterial

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung bezieht sich auf ein Handlaufantriebssystem (2), ein Handlaufführungssystem (8), sowie einen Handlauf (1), beispielsweise für eine Fahrtreppe (4) bzw. einen Fahrsteig. Das Handlaufantriebssystem (2) weist zumindest ein Antriebselement (10) auf, das in Wirkverbindung mit einem Antriebsmotor (12) steht und bereichsweise zur Anlage an einen Handlauf (10) ausgebildet ist, wobei das Antriebselement (10) zumindest im zur Anlage an den Handlauf (1) ausgebildeten Anlagebereich (13) aus einem Werkstoff gebildet ist, der im Zusammenwirken mit einem Handlaufwerkstoff in diesem Anlagebereich (13) eine Paarung ausbildet, die eine Haftreibungszahl von größer/gleich 0,95 aufweist.

Für die Zusammenfassung Fig. 3 verwenden.

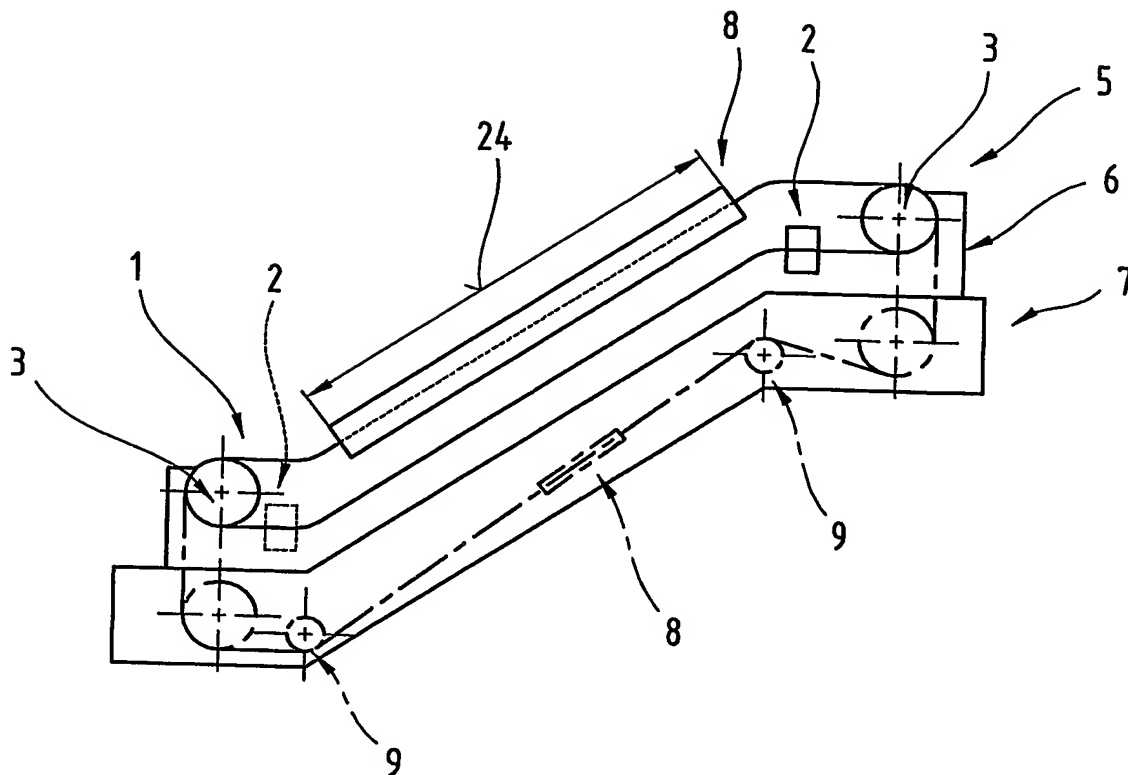
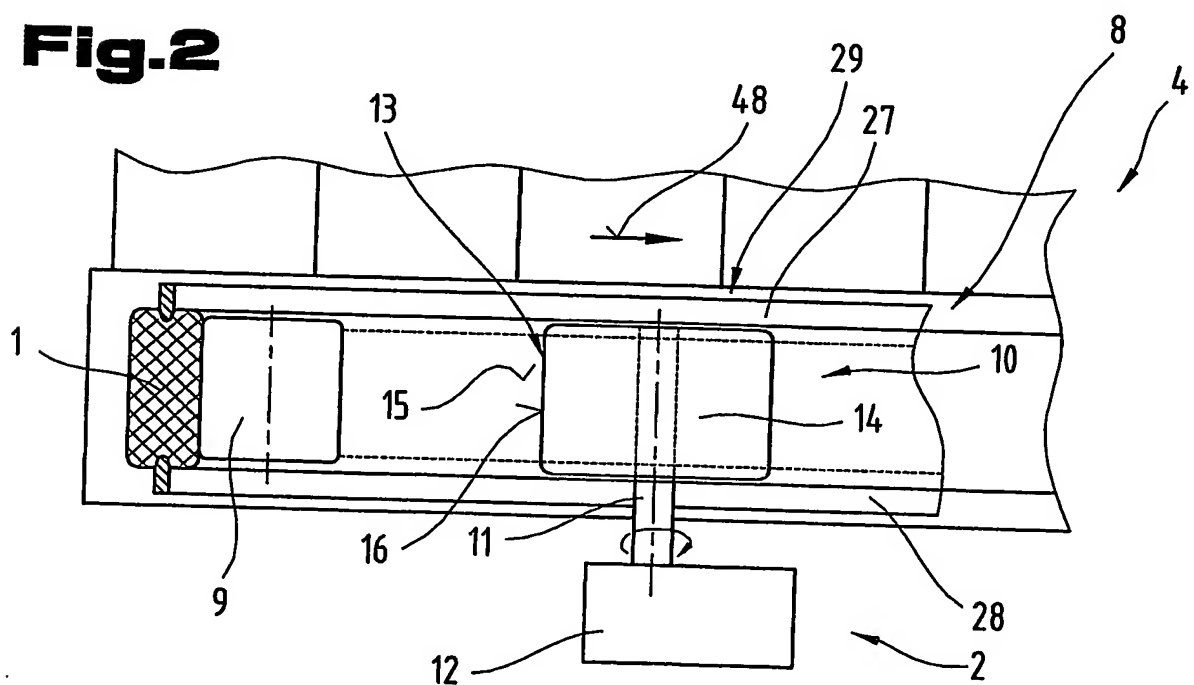
Fig.1**Fig.2**

Fig.3

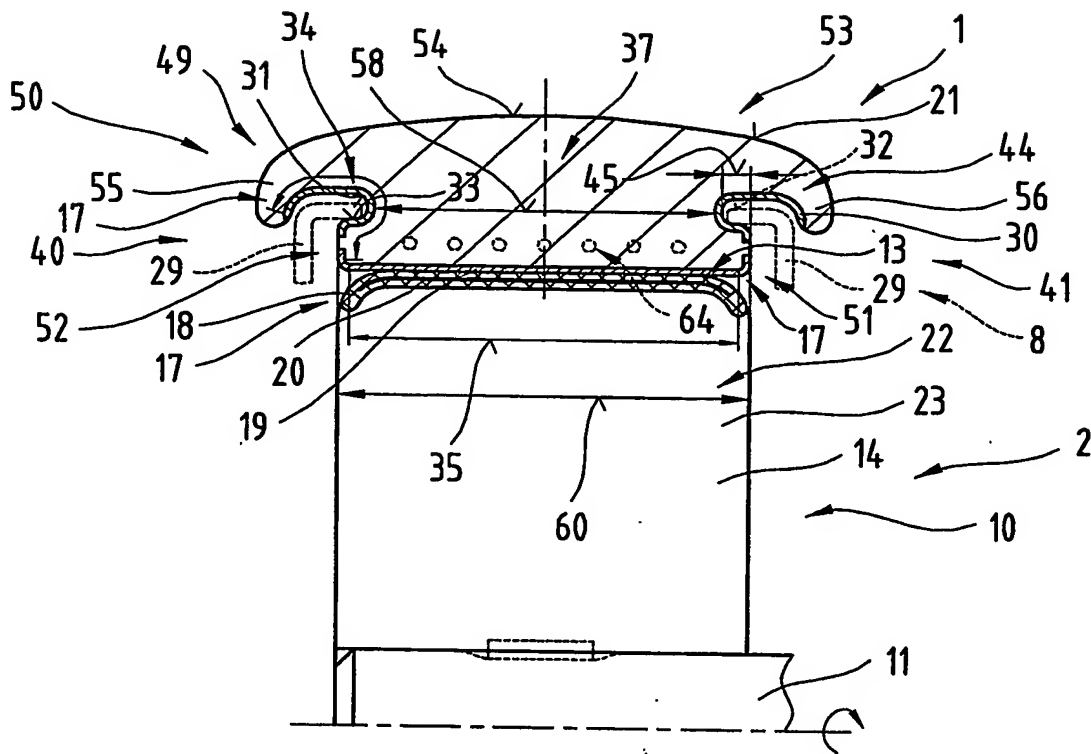


Fig.4

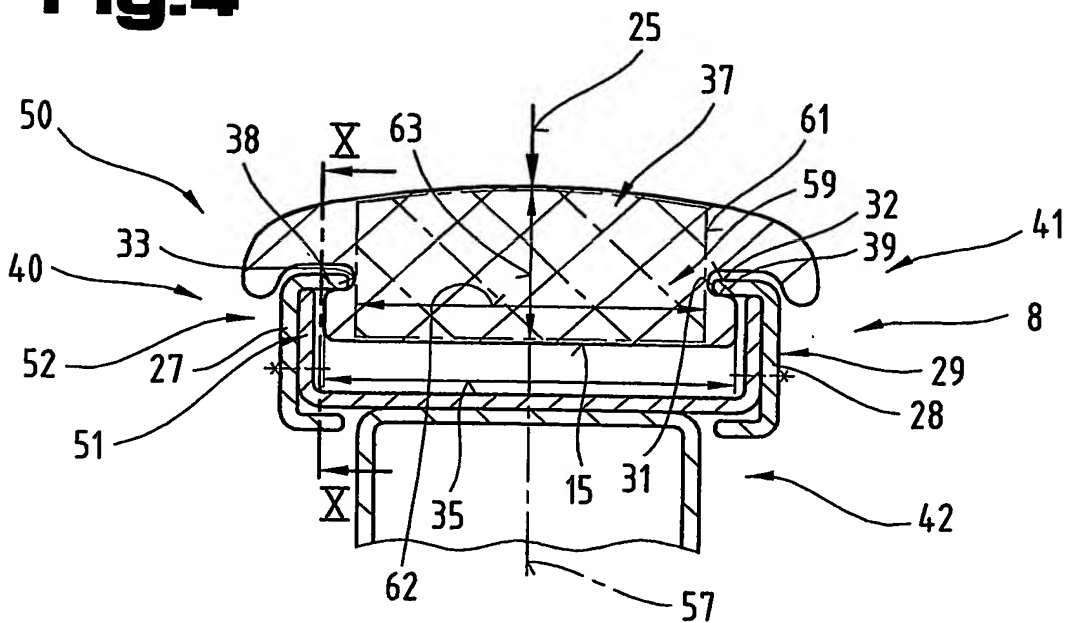


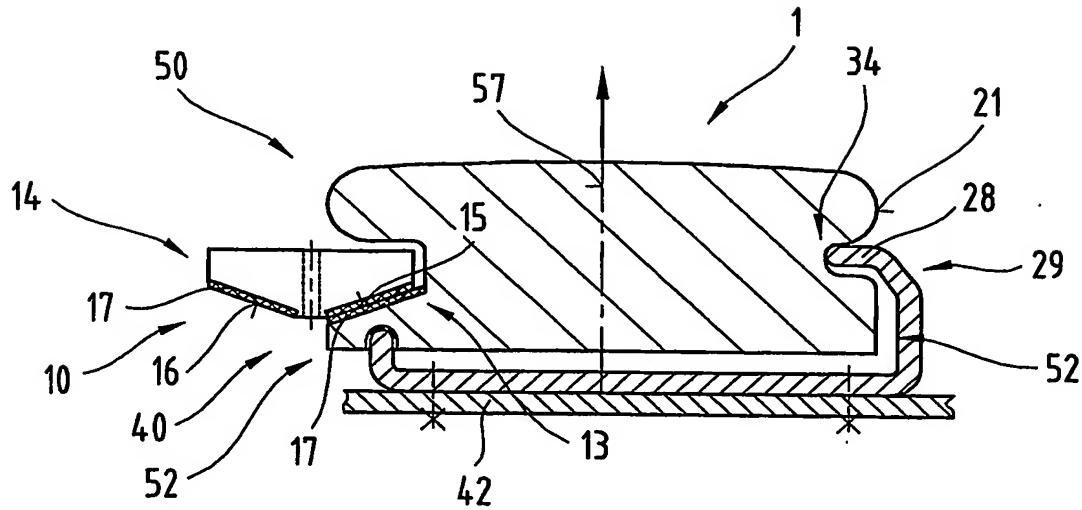
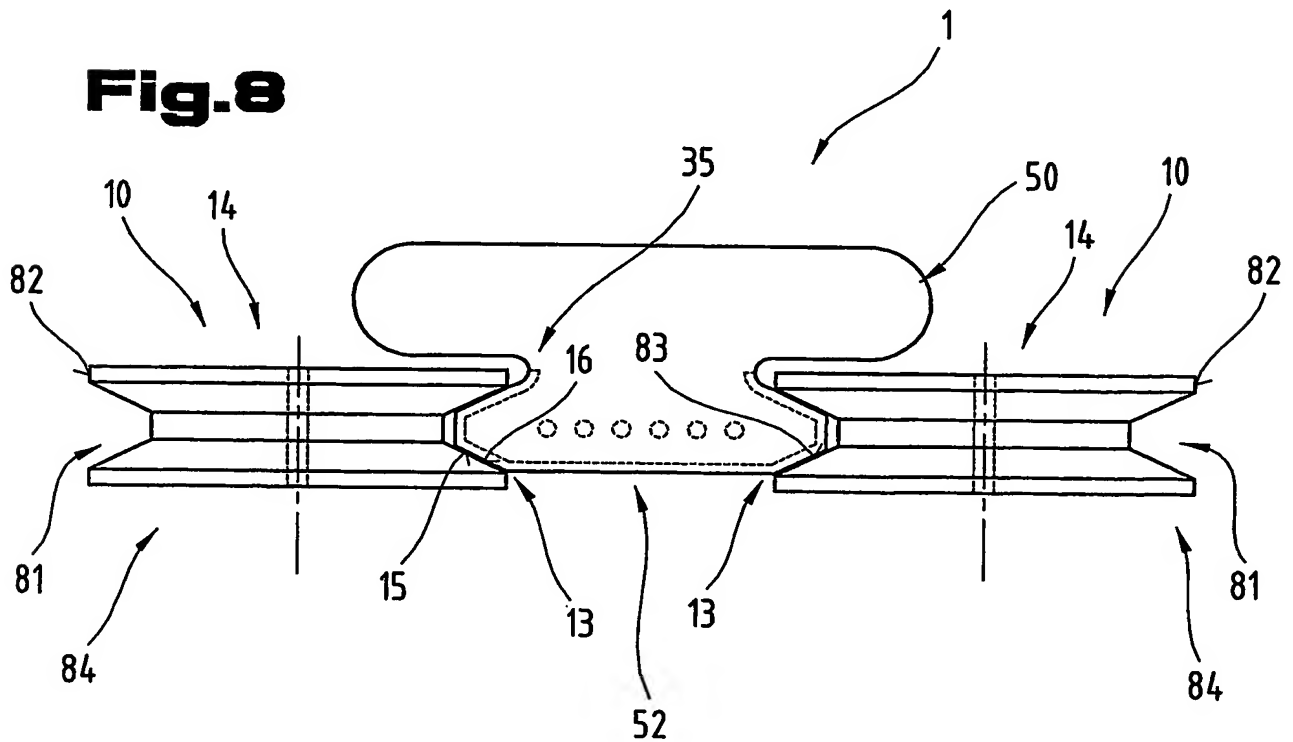
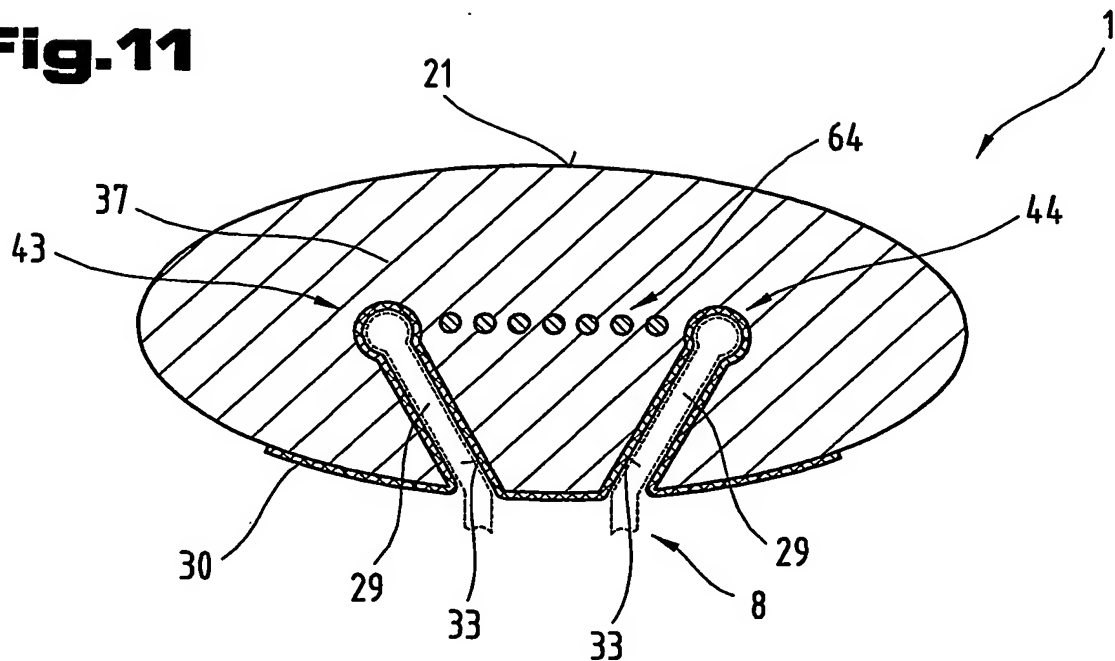
Fig.7**Fig.8**

Fig.11**Fig.12**